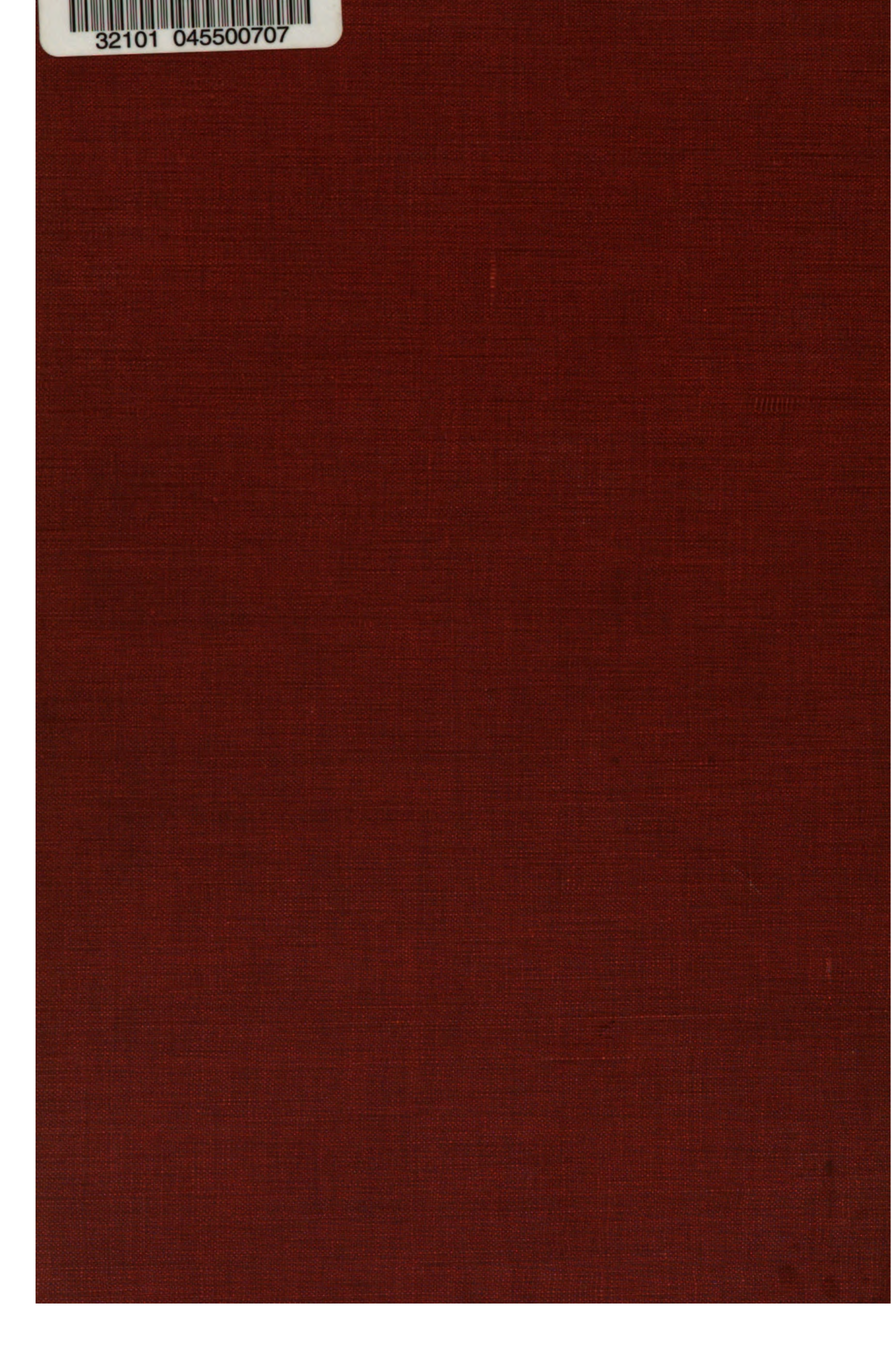
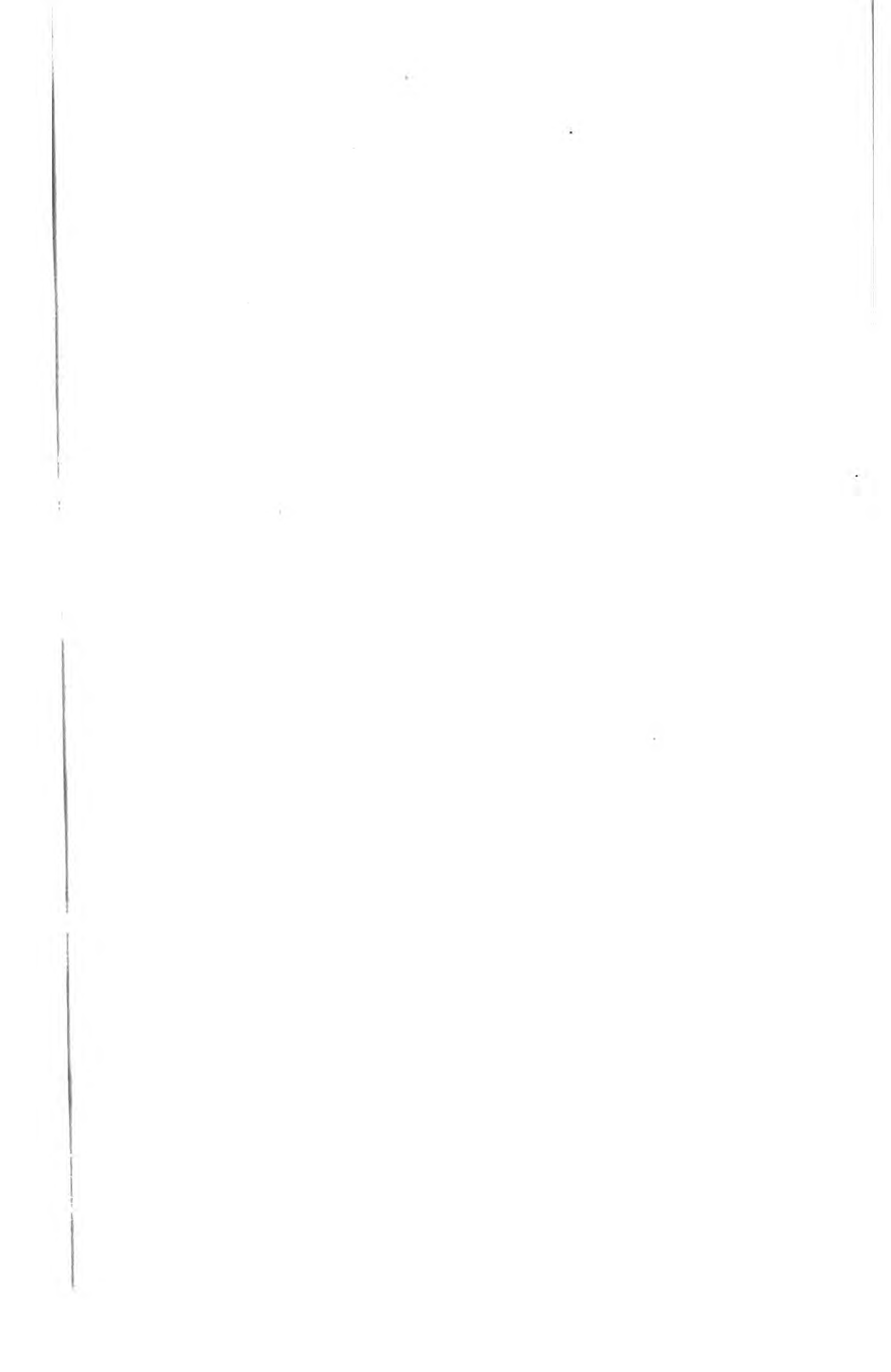

32101 045500707

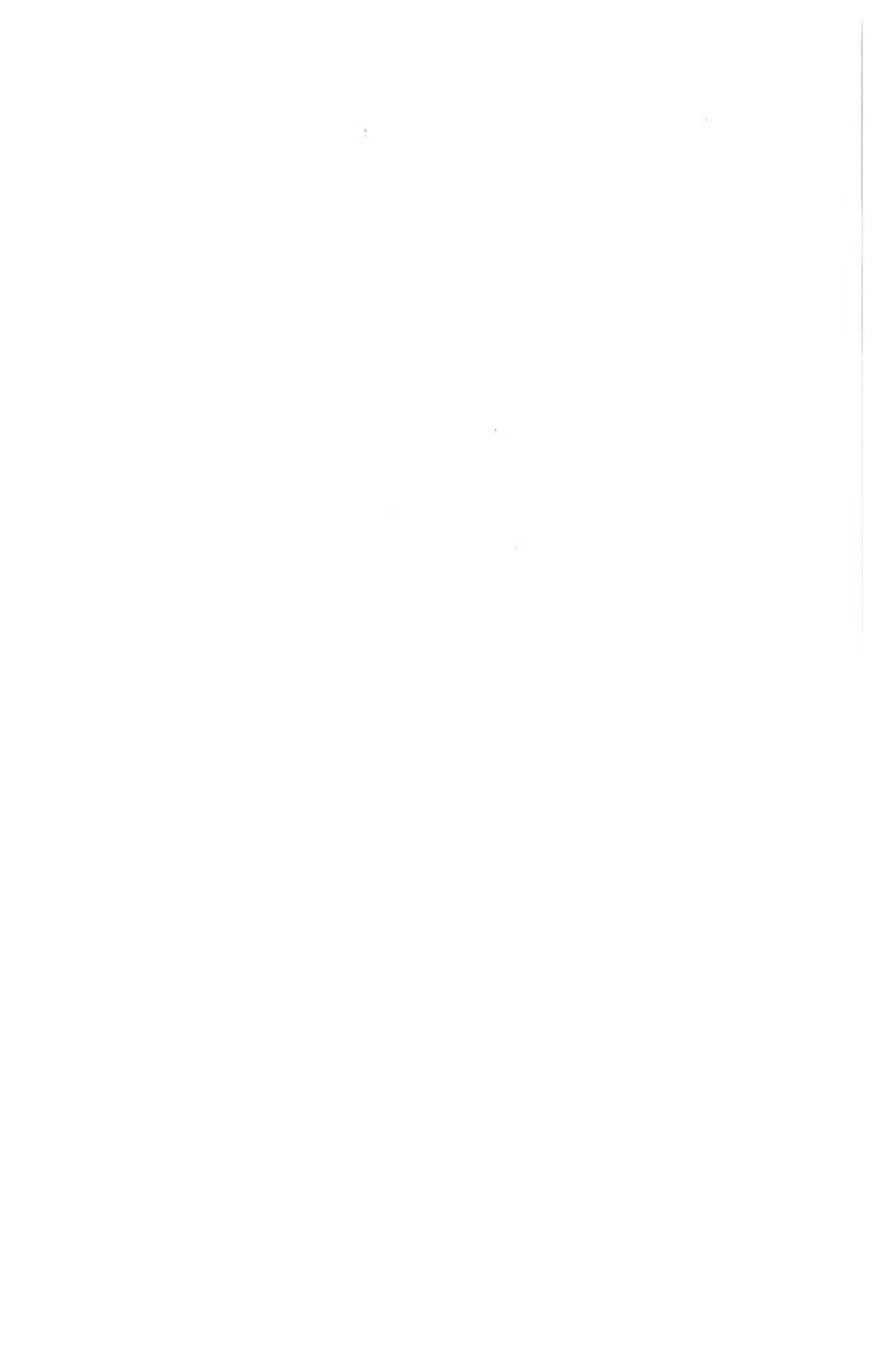




Howard C. Warren
Princeton, N. J.

Bound Feb. 1923.





Zeitschrift
für
Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane

begründet von

HERMANN EBBINGHAUS und ARTHUR KÖNIG

herausgegeben von

FRIEDRICH SCHUMANN und MARTIN GILDEMEISTER

I. Abteilung

Zeitschrift
für
PSYCHOLOGIE

In Gemeinschaft mit

S. Exner, J. v. Kries, G. E. Müller, A. v. Strümpell,
C. Stumpf, A. v. Tschermak, Th. Ziehen

herausgegeben von

F. SCHUMANN

88. BAND



1 9 2 2

Leipzig / Verlag von Johann Ambrosius Barth



Inhaltsverzeichnis.

Abhandlungen.

Seite

E. R. JAENSCH. Grundfragen der Akustik und Tonpsychologie.
II. HANS LACHMUND. Vokal und Ton 1
III. HANS LACHMUND. Über die Abhängigkeit der scheinbaren Schallstärke von der subjektiven Lokalisation der Schallquelle, ein Analogon zu den sog. zentralen Faktoren des Farbensehens 53
E. R. JAENSCH. Über die Vorstellungswelt der Jugendlichen und den Aufbau des intellektuellen Lebens.
V. PAUL KRELLENBERG. Über die Herausdifferenzierung der Wahrnehmungs- und Vorstellungswelt aus der originären eidetischen Einheit 56
J. PLASSMANN. Die Milchstrafse als Gegenstand der Sinneswahrnehmung 120
GÉZA RÉVÉSZ. Tierpsychologische Untersuchungen 130
GEORG RIES. Untersuchungen über die Sicherheit der Aussage . . 145
F. SCHUMANN. Das Erkennungsurteil 205
THORLEIF SCHJELDERUP-EBBE. Beiträge zur Sozialpsychologie des Haushuhns 225
DAVID KATZ. Tierpsychologie und Soziologie des Menschen . . . 253
V. HAECKER und TH. ZIEHEN. Über die Erblichkeit der musikalischen Begabung 265
J. PLASSMANN. Psychologische Erfahrungen mit einem Zeitsignal . 321
KARL SAPPER. Physikalische Betrachtungen zum Problem der Wirkung psychischer Faktoren auf materielle Systeme 327
JULIAN HIRSCH. Über traditionellen Speisenabscheu. Ein Beitrag zur genetischen Gefühlspsychologie 337

Literaturbericht.

I. Allgemeines.

H. C. WARREN. Human Psychology 138
A. P. WEISS. The Mind and the Man-within 139

Seite

G. Poyer. Activité mentale, travail intellectuel et fatigue 139
G. Revault d'Allonnes. Le mécanisme de la pensée 141
J. Lindworsky. Experimentelle Psychologie 372
O. Lipmann. Psychologie für Lehrer 374
J. R. Kantor. Psychology as a Critical Evolution 374
H. H. Bawden. The Evolution of Behavior 374

II. Empfindung und Wahrnehmung.

J. R. Kantor. Suggestions toward a Scientific Interpretation of Perceptions 142
C. R. Griffith. The Organic Effects of Repeated Bodily Rotation 142
C. R. Griffith. An Experimental Study of Dizziness 142
H. J. Watt. Note on Mr. C. J. Rich's „Study of Tonal Attributes" 143
F. Kiesow. Osservationi sopra il rapporto tra due oggetti visti separatamente coi due occhi: Trasparenza soggetiva, gara e miscela delle impressioni luminose, lucentezza stereoscopica, contrasto binoculare 143
Jackson. Visual Fatigue 144
G. H. Thomson. A Direct Deduction of the Constant Process in the Method of Right and Wrong Cases 308
C. H. Thomson. A New Point of View in the Interpretation on Threshold Measurements in Psychophysics 308
E. G. Boring. The Control of Attitude in Psychophysical Experiments 308
S. W. Fernberger. Interdependence of Judgments within the Series for the Method of Constant Stimuli 308
R. Turro. Les origines des réprésentations de l'espace tactile . . 309
P. W. Cobb. Dark-Adaptation with Especial Reference to the Problems of Night-Flying 310
C. E. Ferree and G. Rand. The Absolute Limits of Color Sensitivity and the Effect of Intensity of Light on the Apparent Limits 310
L. A. Jones and P. Reeves. The Psychical Measurement and Specification of Colors 310
C. E. Ferree and G. Rand. An Apparatus for Determining Acuity at Low Illuminations for Testing the Light and Color Sense and for Detecting Small Errors in Refraction and their Correlation 310
F. Kiesow. Un fenomeno rappresentativo centrale 311
H. A. Carr and M. C. Hardy. Some Factors in the Perception of Relative Motion 311
O. L. Forel. Le rhythme 311
E. Isaacs. The Nature of the Rhythme Experience 312
Baldino. Un nuovo apparechio par la determinazione della Eteroforia 375

III. Gefühl und Affekt.

Seite
J. R. Kantor. A Functional Interpretation of Human Instincts . . 313
E. C. Tolman. Instinct and Purpose 313
W. S. Hunter. The Modification of Instinct from the Standpoint of Social Psychology 313
J. B. Watson. A Schematic Outline of the Emotions 313
H. C. Warren. A Classification of Reflexes, Instincts and Emotional Phenomena 313
Gardiner. Affective Psychology in Ancient Writers after Aristotle 313
G. A. de Laguna. Emotion and Apperception from the Behaviorist Standpoint 313
G. Dumas. Le rire 314

IV. Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Denken.

S. D. Robbins. A New Objective Test for Verbal Imagery Types . 314
S. B. Russell. Brain Mechanismus and Mental Images 315
G. M. Stratton. Retroactive Hypermnesia and Other Emotional Effects of Memory 315
A. S. Otis. Do We Think in Words? 315
H. N. Wieman. The Nature of Mentality 316
H. Carr. Length of Time Intervall in Successive Association . . 316
H. A. Carr and A. S. Freeman. Time Relationships in the Formation of the Associations 316

V. Höhere Verhaltungsweisen und Betätigungen.

H. Wallon. La conscience et la conscience du moi 316
S. C. Pepper. Changes of Appreciation for Color Combinations . 317
Ch. E. Cory. Patience Worth 317

VI. Individualpsychologie, Rassen- und Gesellschaftsphänomene.

L. Levy-Brühl. Das Denken der Naturvölker 375

VII. Geistige Entwicklung des Menschen.

I. Mitchell, I. R. Rosanoff and A. J. Rosanow. A Study of Association in Negro Children 317
M. Ponzo. Il metodo di Binet e Simon nelle sue applicazioni allo studio della Intelligenza nei normali e nei deficienti . . . 376
H. A. Toops and R. Pintner. Curves of Growth of Intelligence . 376
H. A. Toops. Plotting Equations of Three Variables in Mental Measurements 376
C. J. Parsons. Children's Interpretation of Ink-Blots 376
E. S. Robinson. The Compensatory Function of Make-Believe Play 376

E. R. Jaensch. Zur Richtigstellung und Ergänzung 317
Gesellschaft für experimentelle Psychologie 320

Namenregister 377

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Marburg.)

Grundfragen der Akustik und Tonpsychologie.

Herausgegeben von E. R. JAENSCH.

II.[1]

Vokal und Ton.

Von

HANS LACHMUND.

Einleitung.

Bei der Erforschung der Sprachlaute sind zwei voneinander abweichende Gesichtspunkte maſsgebend gewesen, die in ihrer historischen Aufeinanderfolge dem Übergang von deskriptiver zu experimenteller Forschungsweise entsprechen. Der frühere faſst nur die natürlichen Sprachlaute ins Auge und verhält sich ihnen, wie einem gegebenen Naturerzeugnis gegenüber, beobachtend und analysierend. Der spätere begnügt sich nicht damit, das von der Natur Gelieferte zu zergliedern, sondern geht von einer experimentellen Variation der Schallkurve aus. Aufgabe ist hier die Feststellung, welche wesentlichen Bedingungen erforderlich sind, damit das Schallphänomen zum Vokal wird. Diese ausgiebige Variation des Reizes gibt dann auch ein geeignetes Material zur Beobachtung darüber, wie sich das Vokalphänomen seiner phänomenologischen Struktur nach zu anderen Schallphänomenen und ihren Elementen, besonders zur Tonhöhe verhält. In den vorliegenden

[1] Den I. Beitrag dieser Serie bildet die Arbeit von JAENSCH, *Zeitschr. f. Sinnesphysiol.* 47, S. 219, 1913.

Untersuchungen wird der zweite dieser beiden Wege eingeschlagen.[1]

Es sei gestattet, kurz daran zu erinnern, dafs grundsätzlich das Phänomen mit seinen verschiedenen Attributen von dem Reiz mit seinen verschiedenen Eigenschaften unterschieden werden mufs, und dafs aus Verhältnissen des Reizes durchaus nicht ohne weiteres auf entsprechende Verhältnisse im Phänomen geschlossen werden darf.[2] Um Mifsverständnisse in dieser Richtung zu vermeiden, sind im folgenden die einzelnen Termini eindeutig gebraucht; so sind z. B. die Begriffe „reiner Ton“ und „Tonhöhe“ rein phänomenologisch gefafst, d. h. es sind die mit diesen Ausdrücken herkömmlicherweise bezeichneten Schallphänomene gemeint, wofern nicht etwa ausdrücklich „physikalisch“ hinzugesetzt ist. Um den phänomenologischen Wortsinn hervorzuheben, sind derartige Begriffe auch gelegentlich in Anführungszeichen gesetzt (z. B. „Ton“). Zur Bezeichnung des Reizes dagegen werden die Begriffe Schwingung und Schwingungszahl gebraucht.

---

[1] Dieser Unterschied erweist sich als ein gleitender in Arbeiten, in denen die erste Betrachtungsweise richtunggebend ist, aber auch die zweite ergänzend herangezogen wird. Dies ist vor allem der Fall bei den Versuchen, die natürlichen Vokale akustisch zu analysieren und dann auf Grund des Ergebnisses dieser Analyse synthetisch wieder aufzubauen. Eine wichtige Veröffentlichung von Stumpf aus neuester Zeit (Sitzungsber. d. Preufs. Akad. d. Wiss. 1918, „Die Struktur der Vokale“) beweist, dafs auch dieses auf der Analyse der natürlichen Sprachlaute fufsende und zuerst von Helmholtz eingeschlagene Verfahren noch nicht ausgeschöpft ist, sondern noch wichtige Ergebnisse zu zeitigen vermag. Der synthetische Vokalversuch von Helmholtz ordnete sich den Ergebnissen von Jaensch zwanglos ein (Ber. über den Göttinger Psychologenkongrefs 1914, S. 79); eine spätere Untersuchung wird sich mit dem anscheinend noch erheblich vollkommeneren Stumpfschen Versuch auseinandersetzen müssen.

[2] Dieser Gesichtspunkt ist z. B. nicht genügend berücksichtigt in der bekannten Gesamtdarstellung der Akustik von F. Auerbach (Winkelmanns Handb. d. Physik Bd. II). Wenn etwa Auerbach den Begriff der Tonfarbe darum ablehnt, weil sich für die Tonfarbe keine besondere Reizvariable aufweisen läfst, so wird hier die unberechtigte Annahme gemacht, dafs die Empfindungen immer nur in so vielen Richtungen variieren können wie der zugrunde liegende Reiz.

Erstes Kapitel.

Untersuchungen mit der Selensirene.

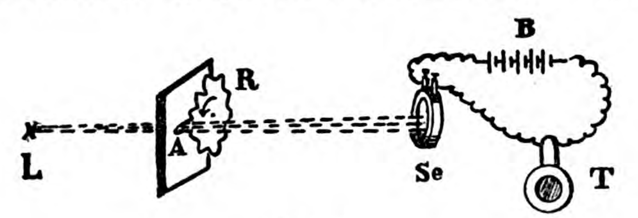
Meine Untersuchungen bilden die Fortführung der Arbeiten von Herrn Professor JAENSCH „Über die Natur der menschlichen Sprachlaute" (*Ztschr. f. Sinnesphys.* **47**, 1913) und „Untersuchungen zur Tonpsychologie" (Ber. üb. d. Gött. Psychologenkongreſs 1914). Dort ist gezeigt, daſs Vokalempfindung dann auftritt, wenn die Schwingungszahlen der das Ohr treffenden Schallwellen einem bestimmten Durchschnittswert nahe bleiben. Der Schwingungsvorgang muſs sich jedoch von einem regelmäſsig periodischen durch das Vorhandensein eines Störungsfaktors[1] unterscheiden, wobei unter „Störungsfaktor" alles das verstanden wird, was den Schallreiz seines regelmäſsigen und periodischen Charakters entkleidet. Die der Untersuchung zugrunde liegenden Versuche sind mit der Selensirene durchgeführt (vgl. a. a. O. S. 222 f.). JAENSCH geht so vor, daſs er die einfache sinusförmige Schwingung systematisch variiert, wobei sich zeigt, daſs als vokalerzeugender Störungsfaktor sehr verschiedene Abänderungen dienen können. Immer aber findet er, daſs der Vokal am deutlichsten ist, wenn der Störungsfaktor eine bestimmte Gröſse hat, die für verschiedene Vokale verschieden ist. Ist er schwächer, wird die Erscheinung „tonal" oder „Ton mit Vokaleinschlag"; ist er zu groſs, hört man einen Vokal mit Geräuscheinschlag und schlieſslich ein undifferenziertes Geräusch. Die Art (Qualität) des auftretenden Vokals hängt von der durchschnittlichen Schwingungszahl der gestörten Sinuskurve ab. Ist diese z. B. nahe 500, hört man ein O, bei etwa 1000 ein A, bei etwa 2000 ein E. Dazwischen liegen Zwischenvokale, z. B. A-haltige O's und O-haltige A's (a. a. O. S. 233 f.). Als die Straſsburger Versuche von JAENSCH hier in Marburg mit verbesserten Hilfsmitteln, besonders mit lauteren Schallphänomenen fortgesetzt wurden, zeigte sich gleichzeitig

[1] Herr Prof. JAENSCH spricht jetzt nicht mehr, wie in seinen früheren Arbeiten von „Störungsreiz" (a. a. O. S. 230 f.), sondern statt dessen von „Störungsfaktor", weil die Redeweise vom Störungsreiz leicht an zwei voneinander unabhängige Reizquellen denken läſst, während doch nur eine vorhanden ist, an der nur ein neues Moment, eben der Störungsfaktor, eingeführt wird.

mit der Verstärkung des Sirenentones auch eine stärkere Geräuschbeimischung zum Vokal, der durch „gestörte“ Sinuskurven erzeugt war. Es galt nun die Ursache dieser Trübung zu ermitteln und den Reiz so abzuändern, daſs sie hinwegfiel.

§ 1. Die Apparatur.

1. Meine Versuchsanordnung war im wesentlichen die in der obigen ersten Arbeit von Jaensch angegebene. Das Prinzip sei kurz wiederholt (s. Fig. 1): Eine Selenzelle Se, deren elektrischer



Figur 1.

Leitungswiderstand sich bekanntlich mit der Beleuchtung ändert, ist mit einer Batterie B und einem Telephon T in einen Stromkreis geschaltet. Die Selenzelle wird mittels einer Bogenlampe L durch einen Spalt A hindurch beleuchtet. Der Spalt steht radial zu einer rotierenden Scheibe R, von derem ausgezackten Rand er teilweise verdeckt wird, so daſs bei Änderung des Scheibenradius der Spalt bald mehr, bald weniger abgedeckt wird, und so bei rotierender Scheibe R die Beleuchtung der Zelle Se in jedem beliebigen Rhythmus und Ausmaſs geändert werden kann. In demselben Rhythmus ändert sich auch ihr Leitungswiderstand und damit der Strom in dem Telephonstromkreis, der die Telephonmembran in Schwingungen versetzt. Das Telephon erzeugt also Schallwellen von demselben Verlauf, wie die Änderung des Scheibenradius.[1]

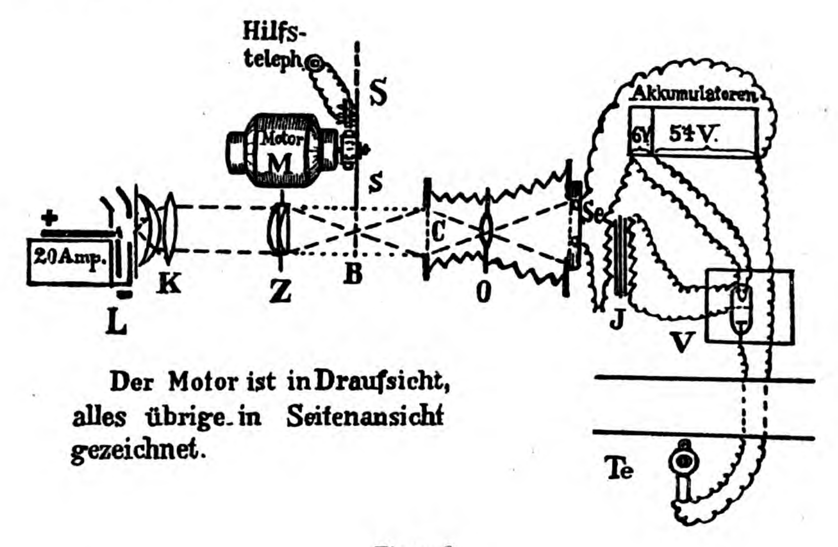
[1] Die Übertragung der Amplituden ist im allgemeinen nicht genau proportional, da der Leitwert des Selens nur angenähert eine lineare Funktion der Beleuchtung ist (s. Ries, „Das Selen“, 1918, S. 95f. und Jaensch, a. a. O. S. 223). Innerhalb eines gewissen Bereiches kommt die Funktion der linearen hinreichend nahe. Eine Registrierung und Kontrolle der erzeugten Schallkurven nach der Gartenschen Seifenlamellenmethode ist in Vorbereitung. Die zwar nicht graphische, aber dafür weitaus empfindlichere akustische Kontrolle lieſs die Genauigkeit der Reproduktion sehr befriedigend erscheinen. Herr Prof. Jaensch bot

In der Praxis war schon von JAENSCH der Spalt durch eine Zylinderlinse mit kreisförmiger Begrenzung ersetzt worden,

---

Kurven dar, die durch Superposition mehrerer Sinusschwingungen erzeugt waren; daneben wurden zum Vergleich die entsprechenden Schwingungen dargeboten, hier erzeugt durch die in einer Hörleitung vereinigten Töne elektromagnetisch erregter KÖNIGscher Stimmgabeln. Das Verhältnis der Amplituden wurde mit dem Amplitudenverhältnis auf der Sirenenscheibe in Einklang gebracht, dadurch dafs die Elektromagnete den Gabeln genähert oder von ihnen entfernt wurden. Ein so geschulter und hochmusikalischer Beobachter, wie Herr Prof. RÉVÉSZ-Budapest fand hierbei die beiden Schallphänomene „schwer unterscheidbar". Wenn STUMPF darauf hinweist, dafs das Telephon nicht reine Sinusschwingungen wiedergibt, und dafs er eine telephonierte Stimmgabel fast wie eine Klarinette hört (Ber. üb. d. VI. Kongr. f. exp. Psychol. Göttingen 1914, S. 137), so ist zu betonen, dafs bei Anstellung derartiger Versuche für die Ausschaltung von allerlei Fehlerquellen Sorge getragen werden mufs. Durchaus nicht jedes Telephon ist brauchbar; der Abstand zwischen Telephonmembran und Magnet mufs vor Anstellung der Versuche so einreguliert werden, dafs der Ton einer Sinuskurve tunlichst rein erscheint. Der gröfste Teil der von STUMPF hervorgehobenen Fehlerquellen dürfte sich schon daraus genügend erklären, dafs eine „telephonierte Stimmgabel" ein Aufnahmetelephon voraussetzt, was bei uns nicht in Betracht kommt. Die von STUMPF hervorgehobene Trägheit der Selenzelle kommt nach den Kontrollversuchen des Herstellers und nach unseren eigenen Beobachtungen bei den benutzten Schwingungszahlen nicht störend in Betracht. — Die Anordnung ist ziemlich verwickelt und konnte auch hier erst durch mehrjährige Versuchserfahrung allmählich verbessert werden; bei einer derartigen Anordnung, die im Beginn der Versuche so vielfältige Möglichkeit zum Auftreten von Fehlerquellen bietet, ist von vornherein gar nicht zu erwarten, dafs man bei einer Nachprüfung sogleich in jeder Hinsicht vollbefriedigende Ergebnisse erhält. Um die angeblichen Mängel der Selensirene zu vermeiden und namentlich das Telephon zu umgehen, hatte W. KÖHLER einmal vorgeschlagen, das Trommelfell direkt elektromagnetisch zu erregen (Arbeiten aus dem Gebiete der Physik, Mathematik, Chemie. Festschrift f. J. ELSTER und H. GEITEL. Braunschweig 1915, S. 225). Aber diese Methode führt so viel neue, bedenklichere Fehlerquellen ein, und ihre Nachteile gegenüber dem Vorgehen von JAENSCH sind so durchsichtig, dafs es sich erübrigt, hierauf einzugehen, um so mehr, als W. KÖHLER selbst diesen Vorschlag nun wieder zurückzieht (nach persönlicher Mitteilung im Institut auf dem Kongrefs). — Die Selensirene samt einem Teil unserer Versuche konnten auf dem hiesigen Kongrefs einer grofsen Anzahl von Teilnehmern vorgeführt werden, darunter den Herrn Professoren F. KRUEGER, K. MARBE und G. E. MÜLLER. Die Vokale wurden als sehr befriedigend empfunden.

deren Brennlinie von dem Scheibenrande abgedeckt wurde, und deren Lichtbündel dort, wo es wieder kreisförmig wird, auf eine Mattscheibe fiel. Das Bild der Mattscheibe wurde nun, entsprechend vergröfsert, durch ein Objektiv auf die Selenzelle projiziert. Später war statt der einen Zylinderlinse ein System von zwei plankonvexen Zylinderlinsen angewandt worden. Ich konnte dann einige weitere Verbesserungen anbringen, so dafs meine Versuchsanordnung nun folgende ist (s. Fig. 2):



Figur 2.

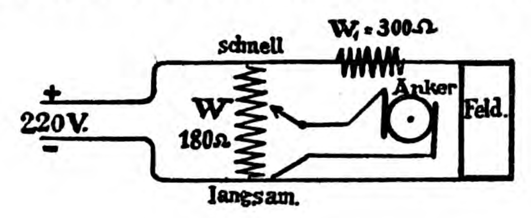
Das Licht der Bogenlampe L (selbstregulierende 20-Ampère-Lampe mit horizontaler positiver Kohle) wird durch ein Kondensorsystem K von möglichst kurzer Brennweite (wegen der besseren Ausnutzung des in dem ganzen Raum ausgestrahlten Lichts) parallel gemacht. Es fällt dann auf das System der Zylinderlinsen (Z) mit horizontaler Achse, das in eine kreisförmige Blende eingesetzt war. In ihrer Brennlinie stand der Rand der Scheibe S, die mit einer Schraube und Zwischenplatte fest gegen die Stirnseite der Riemenscheibe eines regulierbaren Motors M aufgeschraubt war. Die Breite der Brennlinie war auf ein Mindestmafs dadurch herabgesetzt, dafs unmittelbar vor die Bogenlampe ein horizontaler ca 1 cm breiter

Spalt gesetzt wurde; die vertikale Ausdehnung der Lichtquelle (2 Kohlen und der Lichtbogen), die die Brennlinie stark verbreiterte, wurde so auf die Breite der positiven Kohle beschränkt. Die Brennlinie wurde mit Hilfe eines an die Stelle der Scheibe S gesetzten Stahllineals durch Verschieben der Linse Z genau in die Ebene der Sirenenscheibe S und radial zu ihr eingestellt. (Verschiebung des Motors mit der Scheibe war untunlich, da er fest eingebaut sein mufste.) Dort wo das Lichtbündel der Zylinderlinse wieder kreisförmigen Querschnitt hat, ist eine kreisförmige Mattscheibe C angebracht, die ganz wenig gröfser als der Querschnitt des Bündels ist. Die Mattscheibe ist mit einem photographischen Apparat, dessen Optik O etwas verändert ist, durch einen lichtdichten, verschiebbaren Auszug verbunden, und das ganze System mit einer an die Stelle der Zelle gesetzten Hilfsmattscheibe so eingestellt, dafs das Bild der erleuchteten Mattscheibenfläche C durch das Objektiv O nach Gröfse und Ort genau an die Stelle der lichtempfindlichen Fläche der Selenzelle Se fällt. Die Zelle wurde erst vor kurzer Zeit von Herrn Ing. Presser-Berlin geliefert und war aufserordentlich empfindlich (Widerstand: In der Dunkelheit ca 100000 Ohm, bei Belichtung ca. 5000 Ohm). Die Spannung für den Selenstromkreis (60 Volt) lieferte eine Akkumulatorenbatterie von 30 Zellen. Der Gleichstrom des städtischen Netzes hatte sich wegen der geringen Schwankungen durch den Bürstenton des Dynamos, der als Ton aufserordentlich störte, als unbrauchbar erwiesen. In den Selenstromkreis wurde nun nicht direkt das Telephon gelegt, sondern ein Telephoninduktorium J, das die Stromschwankungen induktiv in den Primärkreis eines Kathodenlampen-Lautverstärkers[1] V weitergab, wie er im Kriege viel in der Funkentelegraphie gebraucht wurde. Das physikalische Institut hatte in freundlicher Weise einen fertig montierten Kasten mit zwei Lampen zur Verfügung gestellt, wofür dem Herrn Leiter auch an dieser Stelle gedankt sei. Die Übertragung zum Verstärker geschah nur induktiv, da bei direktem Einführen des Selenstroms zu befürchten war, dafs die Batterie, die die Spannung

[1] Dieser Verstärker wurde jedoch nur für besondere Zwecke eingeschaltet, s. a. u. § 2, 1; erste Anm.

sowohl für den Selenkreis als auch für den Verstärker lieferte, kurzgeschlossen würde. Vom Verstärker führt eine Leitung durch ein Zwischenzimmer zum Telephon Te (Präzisionstelephon von Siemens und Halske).

2. Für meinen mit $^1/_8$ PS. gezeichneten Motor benutzte ich den Strom des städtischen Netzes (Gleichstrom 220 Volt). Es wollte mir zunächst nicht gelingen, die Tourenzahl in dem nötigen weiten Bereich zu verändern, bis ich in der Literatur (Barkhausen, Physikal. Zeitschr. 1912, S. 1131) eine Schaltung fand, die nach einigen weiteren Abänderungen den Anforderungen genügte: Wenn man den Motor (s. Fig. 3) als Nebenschlufsmotor schaltet und parallel zu Feld und Anker einen



Figur 3.

geeigneten Widerstand W legt, kann man das Verhältnis zwischen Ankerstrom und Feldstrom, und damit die Tourenzahl des Motors, dadurch weitgehend ändern, dafs man den Ankerstrom nur an zwei mehr oder minder entfernten Punkten des Widerstands W abnimmt. Die erforderliche Höhe der Tourenzahl (bis zu 80 Umdrehungen i. d. Sek.) erhielt ich dann allerdings erst, als ich den Feldstrom durch einen konstanten Widerstand W_1 von 300 Ohm noch mehr schwächte. Der veränderliche Nebenschlufswiderstand hatte 180 Ohm.

Um die Umdrehungszahl des Motors genau bestimmen zu können, lötete ich auf den Umfang der Riemenscheibe symmetrisch 8 Eisendrahtschleifen und stellte ihnen gegenüber einen kleinen festen Elektromagneten auf. Die bei der Umdrehung vorüberlaufenden Eisenstücke erzeugten in dessen Spule Induktionsstöfse, so dafs man in einem eingeschalteten Telephon einen Ton von der Höhe der 8fachen Umdrehungszahl hörte, den ich mit dem eines Sonometers vergleichen konnte, das uns ebenfalls durch die Freundlichkeit von Herrn Prof. Schaefer aus dem physikalischen Institut zur Verfügung

gestellt war. Der Tonmesser enthielt die Töne im Bereich von 256 bis 512, in Stufen von 4 zu 4 Schwingungen, so daſs bei Geschwindigkeiten von 32 bis 64 Umdrehungen in der Sekunde eine Veränderung von $^1/_2$ Umdrehung unmittelbar gemessen werden konnte. Die Messung in anderen Bereichen erfolgte durch Oktaventransposition. Es stellte sich übrigens heraus, daſs in Anbetracht der Genauigkeit der Abstimmung ein Abhören von 8 zu 8 Schwingungszahlen vollauf genügte. Wenn eine Verfeinerung der Methode nötig sein sollte — bisher habe ich sie nicht entbehrt, doch scheint sie für die Fortführung meiner Versuche wünschenswert (s. u. § 5, 3) —, ist sie wohl bequem dadurch zu erreichen, daſs man in den Telephonkreis des Tourenzählers ein zweites Telephon einschaltet, in das der Ton des Sonometers geleitet wird. Es werden sich dann die Töne des Hilfstelephons und die der Spule überlagern, und mit Hilfe der Schwebungen wird man noch genauere Messungen machen können. Dann müſste auch für eine vollkommen gleichmäſsige Geschwindigkeit des Motors gesorgt werden, dessen Umdrehungszahl infolge der Spannungsschwankungen im Netz, die noch durch unsere eigene Bogenlampe vermehrt wurden, etwas wechselte. Gröſsere Schwankungen, soweit sie mit meiner Methode meſsbar waren, konnten, wenn sie vorkamen, sofort leicht mit Hilfe des Widerstands ausgeglichen werden.

3. Die Sirenenscheiben, im folgenden oft kurz „Kurven" genannt, wurden in ähnlicher Weise wie bei Jaensch (a. a. O. S. 227) aus gutem, ziemlich starkem Karton hergestellt. Ihre Aufzeichnung geschah — meist unter Zwischenschaltung von Schablonenzeichnungen — derart, daſs der Umfang eines Kreises von 105 mm Radius (dem Abstand der Motorachse von der Mitte der Brennlinie) in Teile zerlegt wurde, deren Längenverhältnis dem gewünschten Verhältnis der Wellenlängen entsprach, und zwar durchweg so, daſs die durchschnittliche Welle 15 oder auch 30 mal im Umfang enthalten war („24°-" bzw. „12°-Scheiben"). Jeder Teil des Umfangs, jetzt also jede Wellenlänge, wurde dann wieder unterteilt, meistens in 24 Teile, und von den so gefundenen Punkten aus die entsprechenden positiven oder negativen Sinuswerte in dem gewünschten Maſsstab als Ordinaten der Sinuswellen auf

den Radien abgetragen. Die Kreise und Kreisbögen wurden mit dem Zirkel geteilt oder mit einem hierfür besonders angefertigten Winkelmesser. Die Umrechnung der einzelnen Ordinatenwerte auf die gewünschte Gröfse geschah mit Hilfe des logarithmischen Rechenschiebers, dessen Genauigkeit voll genügte. Die Amplituden der so erhaltenen Wellen gingen bis zu 10 mm. Wenn bei einer Kurve die Amplituden aufeinanderfolgender Wellen nur ein wenig geändert werden sollten, wurde jede der Wellen in einem bestimmten, von Welle zu Welle ab- oder zunehmenden Mafsstab hergestellt; sollte der Amplitudenwechsel jedoch schneller und in gröfserem Ausmafse erfolgen, wurde jede Welle in Teile geteilt und der Mafssfab von Teil zu Teil geändert. Ausgeschnitten wurden die Kurven möglichst genau mit zweckmäfsig geformten Scheren oder scharfen Messern.

§ 2. Die Abkürzung der Periode.

1. Bei meinen Untersuchungen ging ich aus von den „gemischten Sinuskurven" Prof. JAENSCHS (a. a. O. S. 229 f.) also von Kurven, deren aufeinanderfolgende Sinuswellen immer von etwas verschiedener Länge sind, aber durchweg einem bestimmten Werte nahestehen. So war bei JAENSCH Kurve I eine reine Sinuskurve, deren Einzelwelle sich über 24° der Sirenenscheibe erstreckte. Kurve II hatte entsprechend die Wellenlängen 22°, 23°, 24°, 25°, 26°, jede 3 mal und in solcher Anordnung, dafs sich die Reihenfolge erst nach Umlauf der ganzen Scheibe wiederholte, Kurve III bestand aus den Wellen 20°, 22°, 24°, 26°, 28° in entsprechender Anordnung; die Wellenlängen unterschieden sich also immer um Vielfache von 2° voneinander. In Kurve IV zeigten die Einzelwellen eine Verschiedenheit um ein Vielfaches von 3°, die Kurve bestand also aus 18°, 21°, 24°, 27°, 30°. — Kurve I gab einen reinen Ton, dessen Höhe einer Schwingungszahl entsprach, die gleich dem Produkt aus der Anzahl der Wellen auf der Scheibe und ihrer Umdrehungszahl ist, Kurve II lieferte einen Ton mit Vokaleinschlag, Kurve III einen guten Vokal und Kurve IV einen Vokal mit Störungen von undifferenziertem Geräusch. Das war das Ergebnis, so lange der Schall im Telephon nur

schwach war. Wurde er jedoch, wie bei unserer Anordnung[1], durch Verbesserung der Hilfsmittel verstärkt, so zeigte sich schon bei Kurve II die schon eingangs erwähnte, nicht unerhebliche Geräuschtrübung, die bei stärkerer Variation, also bei Kurve III und IV, zunahm, so daſs für ungeübte Vpn. der Vokalcharakter dadurch übertönt wurde. Bei dem leiseren Schallphänomen der Straſsburger Anordnung war sie weniger stark zur Geltung gekommen. Die Trübung zeigte sich vor allem bei geringer Umdrehungszahl, also in der Gegend des O und des $\widehat{OA}$, während sie in der A-Gegend geringer war. Sie wurde als „rollend", „knurrend" oder auch als „Motorgeräusch" bezeichnet; eine Vp. wurde lebhaft an das Bohren des Zahnarztes erinnert. Bei Erhöhung der Umdrehungszahl verschwand die Trübung. Wurde die Geschwindigkeit noch weiter gesteigert, so wurde allmählich ein tiefer Ton leise neben dem immer höher oder heller werdenden ursprünglichen Geräusch hörbar, der, von einer gewissen Umdrehungsgeschwindigkeit ab, als Stimmton des nun viel reineren Vokals gehört wurde. Hier sei sogleich bemerkt, daſs nicht alle Vpn. diesen tiefen Ton wahrnehmen konnten. Es zeigten sich schon hier individuelle Verschiedenheiten, auf die wir weiter unten (§ 2, 5) noch einmal zurückkommen müssen.

Die Art der Trübung und ihr Verhalten bei Erhöhung der Umdrehungsgeschwindigkeit lieſs auch Schlüsse auf ihre Ursache zu. Im Schallbild der „gemischten Sinuskurven" von Jaensch stellt zweifellos der Wellenzug einer ganzen Scheibe eine sich mit der Umdrehung der Scheibe wiederholende Periode dar. Wenn nun die Anzahl der vor der Selenzelle in der Sekunde vorbeilaufenden Perioden der Schwingungszahl eines Tons innerhalb der Hörgrenze entsprach, konnte die Periode vielleicht als „Ton" gehört werden, wenn sie kleiner war, als „Schnurren".[2]

---

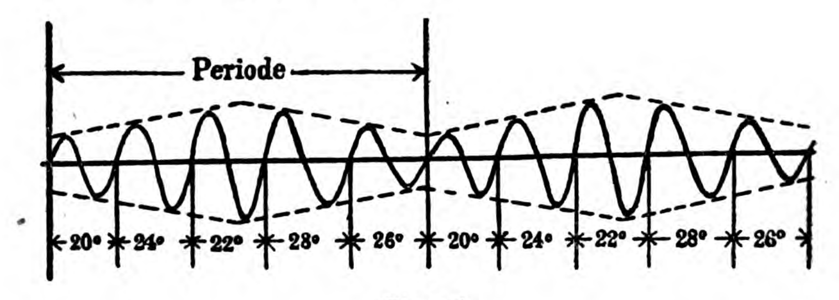
[1] Die Verstärkung erfolgte vor allem durch bessere Lichtausnutzung; der Telephonverstärker wurde im allgemeinen nicht benutzt.

[2] Auch die Fourieranalyse würde hier eine Komponente von der Wellenlänge der Periode ergeben. W. Köhler (*Zeitschr. f. Psychol.* 72, S. 87, Anm.) verwendet dies als Argument gegen die Ergebnisse von Jaensch, dem jene Tatsache natürlich nicht entgangen war. Die Ergebnisse von Jaensch bleiben dadurch unberührt (s. u. § 6).

2. Um den Einflufs dieser Perioden festzustellen, fertigte ich mir Scheiben an, auf denen statt der bisherigen einen (sich erst nach einer vollen Umdrehung wiederholenden) Periode drei Perioden zu erkennen waren. Die Herstellung der Periodizität geschah wie folgt:

a) Fünf verschiedene Wellen (λ_1, λ_3, λ_2, λ_5, λ_4) wurden auf der Scheibe 3 mal in derselben Reihenfolge wiederholt. Wir wollen eine auf diese Weise, d. h. durch Aufeinanderfolge verschiedener λ bedingte Periode „Anordnungsperiode" nennen.

b) Innerhalb jeder Anordnungsperiode stieg die Amplitude einmal von einem Minimalwert (4 mm) zu einem Maximalwert (10 mm), der in der Mitte der Periode lag, allmählich an, um nach dem Ende der Periode hin ebenso langsam auf den Anfangswert abzufallen. Wir nennen eine so hervorgebrachte Periode „Amplitudenperiode mit langsamem Amplitudenanstieg" (s. Fig. 4).



Figur 4.

c) In jeder Anordnungsperiode stieg die Amplitude steil (im Verlauf einer einzigen Wellenlänge) zum Maximalwert an, um dann langsam bis zum Ende der Periode auf den Minimalwert zurückzusinken („Amplitudenperiode mit steilem Amplitudenanstieg" s. Fig. 5).

Die drei Periodenarten waren zunächst nur mit Wellen vom Variationstyp der früheren Kurve III (nach der Bezeichnungsweise von Jaensch) hergestellt worden, hatten also Wellenlängen, die sich um Vielfache von 2° oder allgemeiner

von $\frac{2}{24}\lambda$ unterschieden, wenn λ die mittlere Wellenlänge (24°) bedeutet. Wir bezeichnen nun für das Folgende als

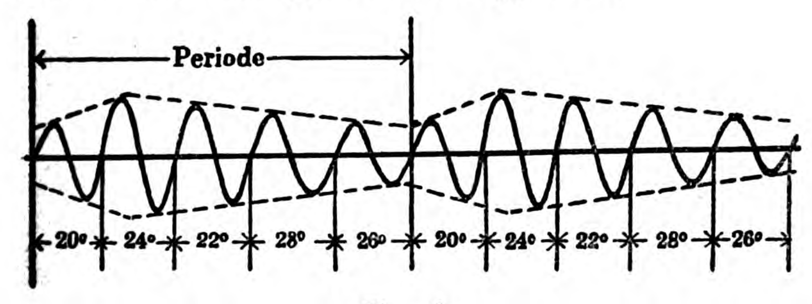
Typ I alle Scheiben, die durchweg gleiche Wellenlängen (von 24°) haben, entsprechend der alten Kurve I der mehrfach erwähnten Arbeit von Jaensch (a. a. O. S. 228/9).

Typ II alle Scheiben, bei denen sich, entsprechend Jaenschs Kurve II, die einzelnen Wellenlängen um $\frac{1}{24}\lambda$ (bzw. die ersten 4 Vielfachen davon) unterscheiden. Also z. B. 22°, 24°, 23°, 26°, 25°.

Typ III alle Scheiben, die der alten Kurve III entsprechen, also Wellenlängen mit der Differenz $\frac{2}{24}\lambda$ (und die ersten 4 Vielfachen) enthalten (z. B. 20°, 24°, 22°, 28°, 26°).

Typ IV alle Scheiben, deren Wellenlängen sich um die ersten 4 Vielfachen von $\frac{3}{24}\lambda$ unterscheiden (z. B. 18°, 24°, 21°, 30°, 27°).

Die Kurventypen I, II, III, IV stellen also eine Reihe zunehmender Variation der Wellenlänge dar; die oben beschriebenen Scheiben gehörten dem Typ III an.



Figur 5.

3. Bei diesen ersten nur qualitativen Untersuchungen ging ich so vor, dafs einer Vp. nacheinander 5 bis 7 verschiedene Scheiben mit möglichst wechselnder Deutlichkeit der Vokalität vorgeführt wurden, jede mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit, die kontinuierlich von etwa 15 bis auf 70 bis 80 Um-

drehungen in der Sekunde gesteigert wurde. Jede Kurve wurde in dieser Weise 2 mal hintereinander dargeboten. Der Beobachter, der natürlich wissen mufste, dafs er bei dem dargebotenen Schallphänomen auf die Vokalität und ihre etwaigen Störungen zu achten hatte (s. auch § 6, 3), mufste bei der zweiten Vorführung zu Protokoll geben, was er hörte. Das Verfahren war unwissentlich; die Reihenfolge der Scheiben war weder dem Beobachter noch dem Protokollführer bekannt. Der Lautverstärker (§ 1, 1) wurde bei diesen ganzen Versuchen ausgeschaltet, da er auch knackende und knisternde Nebengeräusche der Batterie (wahrscheinlich durch schlechte Kontakte verursacht) mitverstärkte, die dann sehr störten. — Bald zeigte sich, dafs der Vokalcharakter verdeutlicht wurde, wenn man den Reiz nur ganz kurze Zeit (etwa $^1/_2$ Sek.) dauern liefs und diese kurze Darbietung mehrmals wiederholte. Die Beobachter gaben an, dafs sie sonst zu sehr durch die mit dem Vokalcharakter kontinuierlich sich ändernde Tonhöhe gestört würden. Bei den qualitativen Versuchen der §§ 2 und 3 wurde der Reiz längere Zeit dargeboten und kontinuierlich auf- und absteigend geändert, da bei kurzer Darbietung die meisten Kurven schon gut vokalisch waren und die feineren Unterschiede nicht deutlich genug hervortraten. — Eine Tonhöhe wurde in keinem dieser ersten Versuche genau bestimmt; wenn trotzdem im folgenden gelegentlich von bestimmten Tonhöhen gesprochen wird, so sind dies die Ergebnisse von Versuchen, die erst später, zusammen mit den übrigen weiter unten zu beschreibenden quantitativen Versuchen gemacht sind, aber schon jetzt aus Zweckmäfsigkeitsgründen mitverwertet werden.

4. Unter „Periode" verstehen wir im folgenden die auf unseren Scheiben sich immer in gleicher Weise wiederholende Kombination verschiedener Sinuswellen. — Durch die Einführung kürzerer und daher schnellerer Perioden wurde tatsächlich der gröfste Teil der Trübungen, die sich bei den Kurven von Jaensch gezeigt hatten, im wesentlichen beseitigt. Das „Schnurren" trat nur noch in den tiefen Regionen, weit unterhalb des O, auf. Schon beim O (etwa 30 Umdrehungen) war statt dessen nun für die meisten Beobachter ein deutlicher tiefer Ton hörbar, dessen Tonhöhe sich feststellen liefs und

einer Schwingungszahl entsprach, welche gleich der Anzahl der „Perioden“ war, die in der Sekunde an der Selenzelle vorbeiliefen. Diese Zahl soll „Periodenzahl“ heifsen, das gesamte durch die Periodenzahl bedingte Schallphänomen „Periodenphänomen“, oder „Periodenton“, wenn es als Ton gehört wird. Dabei ist der Begriff der Periode und der Periodenzahl rein physikalisch definiert, während die Ausdrücke Periodenphänomen und Periodenton die Schallempfindung bezeichnen. — Entsprechend nennen wir das durch die Zahl der vorübergehenden Einzelwellen der Pappscheibe hervorgebrachte akustisch-physikalische Bild die „Frequenzzahl“, das dadurch hervorgebrachte Schallphänomen „Frequenzphänomen“, oder, wenn es als Ton wahrgenommen wird, „Frequenzton“.

Wie schon bemerkt, klang der Vokal bei geringer Scheibengeschwindigkeit schnurrend, gleichsam durchlöchert. Als ich nun die bei Erhöhung der Umdrehungsgeschwindigkeit folgenden Schallphänomene beobachtete, wurde das Schnurren immer glatter und tonähnlicher. Dabei zerfiel das ganze Schallphänomen in zwei Bestandteile: den schon vorher gehörten, freilich mit der Umdrehungszahl veränderten Vokal, aus dem man bei einiger Übung noch die dem Frequenzton entsprechende Höhe heraushören konnte, und eben jene (glatter gewordene) „Rauhigkeit“, der zunächst noch keine deutliche Tonhöhe zukam. Sie wird jetzt neben dem Vokal gehört und mit zunehmender Umdrehungsgeschwindigkeit immer weniger störend empfunden. Schon bei geringer Steigerung der Geschwindigkeit konnte ein musikalisch Geübter diese tiefe Komponente als Ton mit deutlicher Tonhöhe — der Periodenzahl entsprechend — wahrnehmen. Dies war der tiefe Ton, den die meisten unserer Vpn. bei den alten Kurven von Jaensch aufser dem Vokal hörten, wenn die Umdrehungszahl so grofs geworden war, dafs sich der Vokal in der A-Gegend befand. Dieser tiefe Ton wurde mit zunehmender Höhe schnell aufdringlicher und war für die, welche ihn überhaupt hörten, von dem ersten Augenblick seiner Wahrnehmbarkeit an der Träger des Vokalcharakters, dessen Qualität durch die Frequenzzahl bestimmt ist; er wurde also als Stimmton des Vokals gehört. Die Deutlichkeit dieses Vokalcharakters

stieg, je mehr der Toncharakter des die Vokalqualität liefernden Frequenzphänomens bei zunehmender Umdrehungsgeschwindigkeit abnahm. Dieses Zurücktreten des Toncharakters im Frequenzphänomen kann auf verschiedenem Wege bewerkstelligt und befördert werden. Der Ton des Frequenzphänomens wird von dem Ton des Periodenphänomens überdeckt, wenn der Periodenton relativ laut und aufdringlich ist; da die Aufdringlichkeit des Periodentons mit zunehmender Umdrehungszahl steigt (s. o.), so tritt der Toncharakter des Frequenzphänomens infolge der Steigerung der Umdrehungsgeschwindigkeit schon ganz von selbst zurück. Die Stärke des Periodentons und seine Aufdringlichkeit wächst noch weiter, wenn die der Periodenzahl entsprechende Schwingung mit grofser Amplitude vertreten ist. Die Hinzunahme einer periodischen Veränderung der Amplitude zu der Anordnungsperiode wirkt in diesem Sinne. Ob die Amplituden innerhalb der Periode gleich steil auf- und abstiegen, oder ob sie steil anstiegen und langsam abfielen [s. o. § 2, 2 b) und c)], schien ziemlich gleichwertig zu sein. Wenn überhaupt ein geringer Unterschied zu bemerken war, war der Periodenton im Falle des steilen Anstiegs deutlicher.

5. Es darf hier nicht unerwähnt bleiben, dafs bei den verschiedenen Vpn. grofse Unterschiede in der Deutlichkeit des tiefen Tons bestanden, wie schon oben bei der Besprechung der alten Kurven von Jaensch hervorgehoben wurde. So war es z. B. Herrn Prof. Jaensch unmöglich, bei Darbietung der Kurve mit Amplitudenperiode in der O-Region die tiefe Komponente — das Periodenphänomen — herauszuhören; er gab stets als Tonhöhe des Vokals die dem Frequenzton entsprechende an, und das ganze Vokalphänomen schien bei höherer Umdrehungszahl nur glatter als bei niedriger zu sein. Diese individuelle Unempfindlichkeit gegenüber dem tiefen Ton ist auch der Grund, weshalb dieser in der Strafsburger Arbeit keine Erwähnung fand. Ganz im Gegenteil konnte unter den gleichen Versuchsbedingungen Herr Zuschke nur die tiefe Komponente als Stimmton des Vokals hören. Zwischen diesen Extremen waren alle Zwischenstufen vorhanden. Ein Teil der Vpn. hörte unter den oben genannten äufseren Bedingungen bei unbefangener Beobachtung den Frequenzton als Stimmton

des Vokals, der andere den Periodenton; die meisten aber konnten willkürlich, je nach der Aufmerksamkeitsrichtung, bald die eine, bald die andere Komponente als Stimmton hören. Dieser Wechsel in der Aufmerksamkeitsrichtung konnte dadurch erleichtert werden, dafs der Versuchsleiter, der ja die beiden in Frage kommenden Töne kannte, die betreffende Tonhöhe leise durch Singen oder Pfeifen vorher angab; dies war aber kein unerläfsliches Erfordernis. Von der A-Region ab, also ungefähr bei doppelter Umdrehungszahl des Motors, lieferte jedoch für alle herangezogenen Vpn. die Periodenzahl den Stimmton des Vokals.

Die Möglichkeit, bei diesen „gestörten" Kurven durch Aufmerksamkeitsverlegung bald die eine, bald die andere Komponente zu hören, wurde für die Folgerungen aus meinen Untersuchungen, besonders auch später bei den Kurven des Typ I (s. § 3, 3), von grofser Wichtigkeit. Stets gaben die Vpn. an, dafs bei scharfer Beachtung der tiefen Komponente der Vokalcharakter bedeutend besser sei. Das Ganze wurde zu einem gesungenen Vokal, dessen Stimmton von der Periodenzahl geliefert wurde.

§ 3. Periode und Störungsreiz.

1. Ich ging nun dazu über, den Einflufs der Periode auch bei den Typen II und IV zu untersuchen. Von den verschiedenen Arten der Amplitudenvariation wurden für das Folgende nur die Kurven mit steilem Amplitudenanstieg benutzt (s. Fig. 5).

Das Ergebnis der Versuche war folgendes: Typ II mit drei Anordnungsperioden hatte etwas deutlicheren tiefen Stimmton und damit Vokalcharakter als die alte Kurve II mit nur einer Periode auf der Scheibe. Der Frequenzton machte sich mit seiner Tonhöhe jedoch noch fast überall sehr stark geltend. Wurde aufser der Anordnungsperiode noch die Amplitudenperiode eingeführt, so verdrängte die Tonhöhe der Periodenzahl in stärkerem Mafse die Tonhöhe der Frequenzzahl und verbesserte damit den Vokaleindruck. Es kam Typ II mit Amplitudenperiode und Anordnungsperiode ungefähr gleich dem Typ III mit alleiniger Anordnungsperiode (genau liefs sich die Gleichheit natürlich nicht bestimmen). Typ II

war unter sonst gleichen Bedingungen, d. h. bei gleicher Anordnungsvariation oder gleicher Amplitudenvariation, weniger gut vokalisch als Typ III. Der Unterschied zwischen Typ III und IV war nicht so grofs, lag aber in derselben Richtung: IV war besser vokalisch als III. Die beste Vokalkurve, die wir überhaupt bekamen, war die vom Typ IV zugleich mit Amplitudenperiode.

Zusammenfassend also können wir sagen, dafs bei den besprochenen Kurven der Vokalcharakter der Erscheinung verstärkt wird

I. bei gleichbleibender Variation der Wellenlänge, wenn der Störungsfaktor des Amplitudenwechsels (und damit der Einflufs der Perioden) verstärkt wird, so dafs der Periodenton deutlicher als Stimmton wahrgenommen wird. Der Frequenzton bleibt dann unbeachtet, an seine Stelle tritt der Periodenton; wir wollen diesen Vorgang „Substitution" nennen,

II. bei gleichbleibendem Einflufs des Amplitudenwechsels und damit der Periode[1], wenn die Variation der Wellenlänge gesteigert wird, so dafs die Tonhöhe des Frequenzphänomens schwerer wahrgenommen werden kann.

Die Variation der Wellenlänge, der Amplitude und deutliches Hervortreten der Periode wirken also in gleichem Sinne und addieren sich in ihrer Wirkung bezüglich der Deutlichkeit des Vokalcharakters. Das deutliche Hervortreten der Periode aber bedingt ein deutliches Hervortreten des Stimmtons. Dieses erscheint somit gleichwertig der Variation der Wellenlänge und der Variation der Amplitude, die ja beide im Sinne der Terminologie Jaenschs „Störungsfaktoren" des regelmäfsigen Schwingungsvorgangs darstellen.

2. Nachdem sich nun gezeigt hatte, dafs die Amplitudenvariation ebenso als Störungsfaktor wirkt, wie die Variation

---

[1] Ganz streng genommen, wirkt natürlich die Vergröfserung der Variation der Wellenlänge auch schon dahin, dafs die Anordnungsperiode stärker betont wird. Es wird jedoch unten an periodenlosen Wellenzügen gezeigt werden, dafs auch bei diesen (Periodizität Null!) die Vokalität durch blofse Variation hervorgerufen wird, die Periodizität also nicht unerläfslich ist (s. u. § 6).

der Wellenlänge, erhob sich die Frage, ob nicht schon die Amplitudenvariation allein als Störungsfaktor ausreicht und unter Umständen Vokalcharakter hervorbringen kann. Ich fertigte also eine Kurve mit Sinuswellen gleicher Länge (15 mal 24°, Typ I) an, bei der aber, wie auf den früheren Scheiben mit Amplitudenperiode, auf der ganzen Scheibe die Amplitude 3 mal (in Abständen von 120°) von 6 auf 10 mm schnell anstieg, um bis zur nächsten Periode langsam abzufallen (s. a. § 2, 2 c). Wenn ich bei den früheren Versuchen die Variation der Wellenlänge von Typ III auf Typ II verringern konnte, so gelang dies Dank der Hinzufügung der Amplitudenvariation zur Anordnungsvariation; sie erst ermöglichte es, dem Vokalphänomen trotzdem die gleiche Deutlichkeit zu bewahren. Ganz entsprechend zeigte sich bei den gegenwärtigen Versuchen, dafs bei Verringerung der Variation auf Typ I (s. § 2, 2; Variation 0) die frühere Stärke[1] des Amplitudenwechsels (6—10 mm) nicht mehr ausreichte: Wohl machte sich schon jetzt der Periodenton bemerkbar und nahm, wenn ihm die Aufmerksamkeit zugewandt war, deutlichen Vokalcharakter an, aber es bedurfte noch einer ziemlich grofsen Konzentration auf den tiefen Ton, um ihn deutlich als Stimmton zu hören; er wurde noch leicht von dem Frequenzton — dem „reinen Ton" der Sinuskurve — übertönt. Liefs die Aufmerksamkeitskonzentration auf den tieferen Ton nach, so machte sich nur der Frequenzton bemerkbar, jetzt ohne deutlichen Vokaleinschlag. Erst als ich die Amplitude von 2 mm an (statt von 6 mm) bis auf 10 mm ansteigen liefs, die Amplitudenvariation also vergröfserte, wurde der Periodenton so deutlich, dafs er ohne weiteres und ohne Schwierigkeit als Stimmton erkannt wurde und zugleich deutlichen Vokalcharakter zeigte. Bei den meisten meiner Vpn. trat jetzt, von der Gegend des O ab, schon der Frequenzton so sehr zurück, dafs seine Tonhöhe oft nur noch bei grofser Anspannung der Aufmerksamkeit gehört werden konnte. Diese Kurven waren dann also gleichwertig denen mit Variation der Wellenlänge, wenn sich auch die deutlichsten Vokale erst bei gleichzeitiger Variation der

---

[1] Unter der „Stärke" des Amplitudenwechsels wollen wir die Differenz zwischen gröfster und kleinster Amplitude verstehen.

Wellenlänge und der Amplitude ergaben. Einige Beobachter allerdings, wie z. B. Herr Prof. JAENSCH und Herr HENZE hörten bei den gegenwärtigen Versuchen (mit Typ I) in der O-Gegend immer noch vorwiegend den Frequenzton, und erst in der höheren Region des $\widehat{OA}$ und des A gaben sie als Tonhöhe die an, die dem Periodenton entsprach.[1]

3. Bei der hier benutzten Kurve des Typ I war es nun besonders leicht, durch Verlegung der Aufmerksamkeit bald die Tonhöhe des Frequenztons, und diese dann ohne Vokal, bald die Tonhöhe des Periodentons, und diese dann mit Vokal zu hören (vgl. o. § 2, 5). Herr HENZE berichtete darüber öfter, dafs die eine Tonhöhe die andere allmählich verdrängte; übereinstimmend mit den anderen Beobachtern gab er an (was auch ich bestätigen kann), dafs fast nur der Periodenton (Stimmton) den Vokalcharakter trage. Wenn die Frequenzzahl den Tonhöheneindruck lieferte, war kein Vokal vorhanden. Dieser trat erst auf und wurde um so deutlicher, je entschiedener der Stimmton als sein Träger wahrgenommen wurde, und je mehr die Tonhöhe des Frequenzphänomens verblafste. Er war am deutlichsten, wenn die von der Frequenzzahl herrührende Tonhöhe vollständig von dem Stimmton verdrängt oder „substituiert" wurde. Diese Substitution konnte erleichtert werden, entweder objektiv durch Verstärkung des Amplitudenwechsels, d. h. durch objektive Verstärkung des Stimmtons, oder durch Verstärkung der Aufmerksamkeitskonzentration auf den Stimmton. Es wurde also das Phänomen des „reinen Tons", dessen Höhe dem Frequenzton entsprach, durch Einführen des Stimmtons (Periodentons) in einen Vokal verwandelt. Der Vokal wurde um so deutlicher, je mehr der ursprüngliche hohe Ton (Frequenzton) verschwand. Die Amplitudenvariation wirkt also auch schon bei Sinuskurven mit einheitlichen Wellenlängen als Störungsfaktor, der das Schallphänomen in der Richtung auf den Vokal verschiebt. Wieviel hiervon auf den Störungsfaktor selbst zurückzuführen ist, und wieviel auf den gleichzeitig mit der

---

[1] Diese Vpn. hatten auch bei früheren Versuchen eine geringere Empfindlichkeit für die tiefen Töne gezeigt (vgl. o. § 2, 1).

Amplitudenvariation deutlicher werdenden Stimmton, bleibt hierbei unentschieden.

§ 4. Versuche mit Wechsel des Stimmtons.

1. Bei den bisherigen Versuchen wurden Periodenzahl und Frequenzzahl, und damit Stimmton und Vokalqualität, immer gleichzeitig geändert. Es erhebt sich die Frage, ob die Vokalqualität nur von der Frequenzzahl abhängt, d. h. ob man die gleiche Vokalqualität erhält, wenn die Frequenzzahl dieselbe bleibt und dabei der Stimmton wechselt. Es müssen also Kurven benutzt werden, die ein verschiedenes Verhältnis von Frequenz- und Periodenzahl aufweisen. Ich stellte daher eine weitere Kurve her, bei der eine Periode nur drei Sinuswellen enthielt, also auf 15 Wellen (jede = 24°) diesmal 5 Amplitudenperioden zeigte; diese Kurve benutzte ich im Wechsel mit der vorerwähnten (§ 3, 2), die 3 Amplitudenperioden hatte. — Wie oben bemerkt, hatte sich herausgestellt, dafs Kurven vom Typ I den Typen mit Variation der Wellenlänge gleichwertig waren, wofern man nur den Amplitudenwechsel genügend verstärkte. Die Kurven mit Variation der Wellenlänge hatten aufserdem die Eigenschaft, dafs, wenn die Anzahl der Wellen in der Periode herabgesetzt wurde, auch die Stärke der Variation sich verringerte; denn es kamen dann ja nicht so viele verschiedene Wellen in der Kurve vor. Es wurden daher für die folgenden Versuche nur Kurven vom Typ I hergestellt, zumal da Stichproben mit anderen Typen tatsächlich volle Gleichwertigkeit in bezug auf die Q u a l i t ä t des Vokals ergaben (wenn auch die D e u t l i c h k e i t des Vokals bei Hinzunahme der Variation der Wellenlänge steigt).

Da es jetzt darauf ankam, den Vokal möglichst deutlich zu geben, damit seine Qualität genau erkennbar war, wurde der Reiz bei diesen Versuchen 2 bis 3 mal hintereinander in derselben Höhe, aber jedesmal nur kurze Zeit dargeboten (s. auch § 2, 3). Die Unterbrechung erfolgte an der Sirene durch Abblenden des auf die Zylinderlinse fallenden Lichtes. Der Versuchsleiter stand an der Sirene, liefs den Motor bei abgeblendetem Licht mit geringer Geschwindigkeit (ca. 15 bis 20 Umdrehungen in der Sek.) anlaufen und belichtete zweimal, nachdem er den Motor immer vorher auf eine ganz wenig

höhere Tourenzahl (ca. 1 Umdrehung mehr in der Sek.) gebracht hatte. Der Beobachter hörte zunächst O mit starkem U-Einschlag. Mit Erhöhung der Geschwindigkeit verschwand der U-Einschlag mehr und mehr, bis an einem Punkte ein reines O gehört wurde. Bei weiterer Steigerung der Geschwindigkeit bekam das O schon einen leichten A-Einschlag [O(A)], und der Beobachter hatte die Weisung, diese Stelle durch ein Zeichen mit dem in das Sirenenzimmer gehenden Schnurzug dem Versuchsleiter zu bezeichnen. Dieser bestimmte nun die Umdrehungszahl des Motors mit Hilfe des Sonometers entweder durch telephonisches Abhören, oder einfacher auf Grund des Bürstentons. Darauf wurde zur nächsten Darbietungsreihe geschritten, die im umgekehrten Sinne erfolgte, also bei etwas höherer Geschwindigkeit mit $\widehat{OA}$ anfing und durch Verringerung der Geschwindigkeit und Abnahme der A-Komponente wieder zum reinen O führte. Sobald der reine Vokal überschritten wurde, war hier wieder eine U-Komponente bemerkbar [O(U)], deren Ebenmerklichkeit vom Beobachter dem Versuchsleiter durch das Zeichen am Schnurzug angezeigt wurde. Dieser bestimmte wieder die Geschwindigkeit der Scheibe und wiederholte dann diese Doppelreihe noch zweimal. Man erhielt so bei jedem Versuch drei obere und drei untere Werte, die bei nichtermüdeten Beobachtern untereinander gut übereinstimmten. Die Differenz zwischen oberer und unterer Grenze betrug in fast allen Bestimmungen zwei Umdrehungen in der Sekunde, also bei den 24⁰ Kurven etwa 30 Schwingungen des Frequenztons. Die durch Mittelbildung hieraus berechnete Stelle des „reinen O" war also mit einem Höchstfehler von $\pm$ 1 Umdrehung oder $\pm$ 15 Frequenzschwingungen bestimmbar. — Wurden, mit verschiedenen Kurven, viele solcher Bestimmungen hintereinander gemacht, so zeigte sich die Ermüdung des Beobachters bald darin, dafs bei der dritten oder vierten Kurve schon die Werte stärker schwankten. Um sicher zu sein, dafs nicht die Scheibe an der ungenauen Einstellung schuld war, wurde in solchem Falle an einem anderen Tage der Versuch mit derselben Scheibe an e r s t e r Stelle wiederholt. Es ergaben sich dann stets wieder die erwähnten genaueren Werte.

Die so erhaltenen Zahlen für die O-Einstellung waren z. B. bei dem Beobachter Herrn ZUSCHKE wie folgt:

Auf der Scheibe waren		Umdrehungen d. Scheibe i. d. Sek.			Frequenzzahl	Periodenzahl	Gehörte Tonhöhe des Stimmtons
Sinuswellen	Zahl d. Perioden	O(A)	O(U)	Mittel = 0			
15×24°	3	31	29	30	450	90	91
15×24°	5	32	28	30	450	150	149

T r o t z g a n z v e r s c h i e d e n e r T o n h ö h e d e s S t i m m t o n s (P e r i o d e n z a h l 90 und 150) w u r d e a l s o d e r r e i n e V o k a l O b e i d e r s e l b e n F r e q u e n z z a h l g e h ö r t. Fast genau dieselben Ergebnisse lieferte die Untersuchung mit anderen Beobachtern. Stets wurde trotz der Verschiedenheit des Stimmtons der reine Vokal bei derselben Frequenzzahl gefunden. Soweit die Genauigkeit der Meſsmethoden diese Bestimmung zulieſsen, war keinerlei Abhängigkeit von der Höhe des Stimmtons zu finden.

2. Um auch den Einfluſs anderer Stimmtonhöhen zu untersuchen, v o r a l l e m s o l c h e r, z u d e n e n d i e F r e q u e n z z a h l n i c h t i n h a r m o n i s c h e m V e r h ä l t n i s s t a n d, fertigte ich Scheiben vom Typ I mit je 2 und 4 Amplitudenperioden an. Die Kurven wurden so hergestellt, daſs jede Periode nur am Anfang eine Reihe von 24°-Schwingungen, dahinter aber schwingungsfreies Gebiet hatte. So bestand bei der Kurve mit 2 Perioden eine Periode zunächst aus 5 Wellen von 24°, die übrigen 60° dieser Periode waren dann schwingungsfrei. Die Kurve mit 4 Perioden hatte in einer Periode zunächst 3 Wellen zu 24° und dann 18° schwingungsfreien Bereich.

Wir übernehmen in dieser Arbeit die HERMANNschen Termini „anaperiodisch“ und „autoperiodisch“. Von einer „autoperiodischen“ Kurve redet HERMANN dann, wenn nach jeder Unterbrechung der Frequenzschwingung (d. i. HERMANNS „Formantschwingung“) der Schwingungsvorgang immer wieder mit derjenigen Phase einsetzt, die er haben würde, wenn die Schwingung an den Unterbrechungsstellen ununterbrochen weitergegangen wäre. „Anaperiodisch“ dagegen nennt HERMANN die Frequenzschwingung, wenn sie nach den Unterbrechungsstellen immer wieder mit d e r s e l b e n Phase einsetzt

(*Pflügers Archiv* 61, 1895, S. 171 f.). Unsere Kurven waren im HERMANNschen Sinne anaperiodisch, denn die Frequenzschwingung setzte am Anfang jeder Periode mit derselben Phase wieder ein. Die Tonhöhe der Frequenzzahl, wofern sie gehört werden konnte, und die Tonhöhe des Stimmtons schienen auch im Phänomen unharmonisch zueinander.[1] Da sich Frequenzschwingung zu Periodenschwingung wie 15:4 bzw. wie 15:2 verhielt, war dies von vornherein auch anzunehmen.

Wir stellten auch eine Kurve her, bei der die 24°-Sinuswellen ohne Unterbrechung durchliefen, und bei der die Amplitudenperiode unharmonisch zur Sinuswelle war. Derartige Kurven sind also autoperiodisch im HERMANNschen Sinne; hier hatten wir den Eindruck, dafs der Stimmton nicht mehr genau der Periodenzahl entspreche, da er harmonisch zur Höhe des Frequenztons zu sein schien. Diese konnte jedoch im gegenwärtigen Falle durch das Gehör nicht mehr genau bestimmt werden, da sie infolge der Vokalität zu undeutlich war. Diese letztere Beobachtung bedarf jedoch durchaus noch der Nachprüfung und wird darum hier nur mit dem stärksten Vorbehalt wiedergegeben.

Für die folgenden Versuche wurden nur die anaperiodischen, keine autoperiodischen Kurven verwandt. Die O-Einstellungen ergaben z. B.:

Auf der Scheibe waren		Umdrehungen d. Scheibe i. d. Sek.			Frequenzzahl	Periodenzahl	Gehörte Tonhöhe des Stimmtons
Sinuswellen	Zahl d. Perioden	O(A)	O(U)	Mittel = 0			
*15×24°	2	31**	31**	31	465	62	—
*15×24°	4	31,5	29	30	450	120	117

* Natürlich waren wegen der schwingungsfreien Strecke nicht alle 15 Wellen wirklich vorhanden.

** Die Einstellungen waren hier etwas unsicherer und zeigten gröfsere Streuung wegen der Undeutlichkeit des Stimmtons (vgl. unten). Die angegebenen Zahlen sind, wie auch sonst stets, Mittelwerte und fallen nur zufällig zusammen.

---

[1] Diese für die allgemeine Theorie des Hörens vielleicht nicht ganz unwichtigen Beobachtungen sollen im hiesigen Institut weiter verfolgt werden.

Der Stimmton der Scheibe mit 2 Perioden war in der O-Gegend noch zu tief, um deutlich gehört zu werden; dementsprechend war auch der Vokalcharakter etwas undeutlich. Vergleiche, die bei höherer Umdrehungszahl zwischen Frequenzzahl und Stimmton vorgenommen wurden, zeigten, dafs auch bei dieser Scheibe der Stimmton der Periodenzahl entsprach. Es zeigte sich jedoch wieder innerhalb der Genauigkeitsgrenze keine Abhängigkeit des Vokalcharakters vom Stimmton.

Damit war gezeigt, dafs wenigstens unter den hier vorhandenen Versuchsbedingungen der Vokalcharakter im wesentlichen nur von der Frequenzzahl abhängt. Die Frequenzzahl ist also „Formant" im HERMANNschen Sinne; denn das Kennzeichen des Formanten ist eben, dafs es unabhängig vom Stimmton die Vokalqualität bestimmt. Gleichzeitig war aber auch in den zuletzt beschriebenen Fällen die Frequenzzahl unharmonisch zum Stimmton gewesen. Damit ist der Nachweis erbracht, dafs die Formantschwingung unharmonisch zum Stimmton sein kann, wenigstens für den künstlichen Vokal; ob dieser Fall auch bei den natürlichen Sprachlauten vorkommt, kann durch unsere Untersuchungen nicht direkt entschieden werden. C. STUMPF gibt in seiner neuesten Veröffentlichung[1] an, dafs nach seinen Beobachtungen beim natürlich erzeugten Vokal die Formanten, im Einklang mit der HELMHOLTZschen Theorie, stets harmonisch zum Stimmton seien, und er scheint Entsprechendes auch für das Vokalphänomen überhaupt anzunehmen. Dagegen ergaben schon die phonophotographischen Untersuchungen HERMANNS, die von GARTEN bestätigt wurden, das Vorkommen unharmonischer Formanten bei den natürlichen Vokalen, womit auch die neueren Versuche und Überlegungen TER KUILES (*Pflügers Archiv* **153**, 1913, S. 581) im Einklang stehen.

§ 5. Die entsprechenden Versuche für A.

1. Die beschriebenen messenden Versuche stellte ich dann auch für den Vokal A an. Die Scheiben mit der durchschnittlichen Wellenlänge von 24° waren hierfür weniger geeignet;

[1] „Die Struktur der Vokale", Sitzungsber. d. Preufs. Akad. d. Wissenschaften v. 4. IV. 18.

denn bei der erforderlichen hohen Umdrehungszahl des Motors (60—70 Umdrehungen i. d. Sek.) schlingerten sie ziemlich stark, so dafs die Genauigkeit gefährdet war. Vor allem aber war das $\widehat{AE}$-Gebiet nicht mit genügender Deutlichkeit zu erreichen, da der Motor die hohe Geschwindigkeit nicht lange ausgehalten hätte. Ich fertigte daher Kurven an, bei denen die Abszissen, also die Längen der Wellen und Perioden, auf die Hälfte verkürzt waren, während sie im übrigen den früheren 24°-Kurven entsprachen. Diese Scheiben enthielten also Wellen mit der durchschnittlichen Länge von 12°, und es hatte

Typ I nur Sinuswellen von 12°;
„ II Wellenlängen von 11°, 12°, 11,5°, 13°, 12,5°;
„ III „ „ 10°, 12°, 11°, 14°, 13°;
„ IV „ „ 9°, 12°, 10,5°, 15°, 13,5°.

Die Amplituden waren dieselben wie früher, schwankten also da, wo sie variiert wurden, zwischen 4 (bzw. 2) und 10 mm; ebenso wurden dieselben Verhältnisse zwischen Periodenzahl und Frequenzzahl eingeführt, wie bei den 24°-Kurven. Eine dieser 12°-Scheiben enthielt also auf ihrem Umfang z w e i m a l dasselbe, was die entsprechende 24°-Scheibe e i n m a l auf ihren Umfang hatte, und ich brauchte für sie nur die halbe Umdrehungsgeschwindigkeit.

2. Die Versuche mit diesen Scheiben wurden genau so ausgeführt wie früher: Die zu untersuchenden Kurven wurden bei derselben Umdrehungsgeschwindigkeit des Motors zwei- oder dreimal kurze Zeit exponiert, und diese Exposition mit aufsteigender Geschwindigkeit reihenartig wiederholt. Der Beobachter hörte A mit einem O-Einschlag, der mit zunehmender Kurvengeschwindigkeit allmählich verschwand. Sobald das reine A überschritten, und der geringste E-Einschlag (A(E), „offenes A“!) zu bemerken war, gab er mit dem Schnurzug ein Zeichen an den Versuchsleiter, der in diesem Augenblick die Umdrehungsgeschwindigkeit des Motors in der vorerwähnten Weise bestimmte. Die folgende Reihe ging von einer etwas höheren Geschwindigkeit aus, die langsam verringert wurde; auch hier wurde jedesmal zwei- oder dreimal bei derselben Geschwindigkeit exponiert. Der Beobachter gab

das Zeichen, sobald das A, dessen E-Einschlag allmählich verschwand, den geringsten O-Einschlag zeigte [A(O)].

Diese Einstellungen waren meist etwas weniger genau als die früheren O-Einstellungen. Der Grund hierfür mag einmal der sein, dafs die Genauigkeit der Kurve selbst etwas unter der Verkürzung der Abszissen gelitten haben mag; vor allem aber waren die Grenzen des reinen A im Phänomen weniger scharf, d. h. die Stellen, wo eben die O- oder E-Beimischung erkannt werden konnte, waren weniger genau anzugeben. — Man kann auch aus dem gesprochenen A sehr viel Andersartiges, namentlich auch Andeutungen anderer Vokalqualitäten und Geräusche heraushören. Aus diesem Grunde haben wir auch wohl keine so scharf charakterisierte Vorstellung vom reinen A, wie etwa vom reinen O. Immerhin genügte die Genauigkeit, um die oben für das O gezogenen Schlüsse auch für das A zu bestätigen.

3. Die folgende Tabelle gibt einige Beispiele für die Einstellungen. Alle Versuche müssen, damit unnötig hohe Streuungen vermieden werden, an einer akustisch nicht ermüdeten Vp. erfolgen.

Auf der Scheibe waren		Umdrehungen der Scheibe i. d. Sek.			Frequenzzahl	Periodenzahl
Sinuswellen	Zahl der Perioden	A(E)	A(O)	Mittel = A		
*30×12°	4	33	31,5	32	960	128
30×12°	6	33	30	31,5	945	189
**30×12°	8	33,5	29	31	930	248
30×12°	10	32	29	30,5	915	305

* anaperiodisch, d. h. 4 Perioden mit je 5 Wellen zu 12°, und 30° schwingungsfreie Strecke.

** anaperiodisch, d. h. 8 Perioden mit je 3 Wellen zu 12°, und 9° schwingungsfreie Strecke.

Die Tabelle zeigt, dafs auch hier wieder der Vokal *im wesentlichen* von der Schwingungszahl des Frequenztons abhängt. Soweit die für diese Frage noch nicht ausreichenden Versuche Schlüsse gestatten, steigt jedoch die Frequenzzahl für das reine A etwas, wenn der Stimmton sinkt. Der sinkende Stimmton hat also eine gewisse Verschiebung des Vokals in der Richtung auf das untere (U-)Ende der Vokalreihe zur

Folge, die durch eine Erhöhung der Frequenzzahl ausgeglichen werden mufs. Eine endgültige Entscheidung könnten nur Versuche geben, die eigens dieser hier nur beiläufig gestreiften Frage gewidmet sind. Es liegt die Vermutung nicht fern, dafs sich hier die Vokalqualität, welche der Periodenzahl entsprechen würde, in ganz geringem Mafse der Vokalqualität der Frequenzzahl zumischt, dafs hierbei aber, wie es ja mit der Tabelle stimmen würde, die Periodenzahl nur mit einer sehr geringen Komponente in die Mischung eingeht, weil bei ihr durchaus der Toncharakter überwiegt. Besondere Versuche hierüber sind geplant.

4. Man könnte geneigt sein, aus dem Vergleich der A-Tabelle mit den beiden für O (§ 4) mitgeteilten zu schliefsen, dafs das Koenigsche Oktavengesetz, nach dem die Formantschwingungen der reinen Vokale[1] in Oktaven übereinander liegen sollen, durchbrochen sei. Allerdings liegen durchweg die für das A gefundenen Formanten (915—960) höher als die Oktave (900) unserer O-Formanten (450), doch ist die Abweichung zu gering, um bei dem Genauigkeitsgrad der Geschwindigkeitsbestimmung bindende Schlüsse zu gestatten. Hier mufs allerdings einschränkend vermerkt werden, dafs eine Beobachterin (Frl. Haas) zunächst für O einen im Verhältnis zu anderen Ergebnissen viel zu hohen Wert (690 statt 450) einstellte. Es stellte sich heraus, dafs sie das offene O (d. h. das, welches nach Urteil der meisten Beobachter leichten A-Einschlag hat) für den „reinen" Vokal, d. h. für ein O ohne U- oder A-Einschlag gehalten hatte. Ferner wurde ich während des letzten Psychologenkongresses von einer Russin befragt, wie ich „ein reines O" herstellte, wobei sie das „reine" O noch offener, d. h. noch A-haltiger sprach, als wir es in Deutschland sprechen. Auch Ter Kuile (Holländer) macht in seiner weiter

[1] Neuerdings formulierte es auch W. Köhler, jedoch nur auf Grund der günstigstenfalls äufserst geringen Vokalähnlichkeit, die auch reine Töne u. U. zeigen können. Schon Stumpf warf die Frage auf, ob die durchgängige, nach unseren Erfahrungen (bei reinen Tönen) erstaunliche Genauigkeit der Einstellungen, die auch Stumpf nicht entfernt bestätigen konnte (Ber. üb. d. VI. Kongr. f. exp. Psychol. 1914, S. 329 ff.), vielleicht darauf beruhe, dafs die Vpn. Köhlers z. T. auf etwas ganz anderes einstellten als auf Vokale. Diese Frage ist hier noch Gegenstand näherer Untersuchung.

unten (§ 7, 2) besprochenen Arbeit darauf aufmerksam, dafs doch mindestens das englische O͡A einen Platz im Oktavengesetz hätte finden müssen, betrachtet also auch dieses für einen ausgezeichneten Punkt der Vokalreihe. Dafs die ausgezeichneten Punkte nach der Sprache und dem Dialekt variieren müfsten, hält auch Herr Prof. JACOBSSOHN nach persönlicher Mitteilung an Herrn Prof. JAENSCH vom Standpunkte der vergleichenden Sprachwissenschaft aus für wahrscheinlich: Bei der Bildung von Lehnworten, d. h. bei der Übernahme eines Wortes in eine andere Sprache, findet im allgemeinen eine gewisse Verschiebung des Vokals statt, indem z. B. das germanische O von den slavischen Sprachen als U übernommen zu werden pflegt. Dies scheint darauf hinzuweisen, dafs der Germane eine relative Unempfindlichkeit oder Unterempfindlichkeit gegenüber dem U-Einschlag, der Slave eine relative Unempfindlichkeit gegenüber der O-Qualität zeigt. — Wenn es nach dem obigen Bericht vorkommen kann, dafs ein entschieden A-haltiges O einem sonst erprobten Beobachter[1] als „reines", d. h. von U und A freies O erscheint, so ist dies mit der Annahme einer strengen Gültigkeit des Oktavengesetzes schwer in Einklang zu bringen. Vielleicht hat STUMPF recht mit seiner Annahme, dafs bei den KÖHLERschen Versuchen auf etwas ganz anderes, als auf die Vokalqualität eingestellt wurde (Ber. üb. d. VI. Kongr. f. exp. Psychol. 1914, S. 329 ff.).

§ 6. Einige Folgerungen.

1. Wie schon oben kurz berichtet, fand JAENSCH, dafs „ein Vokal entsteht, wenn sämtliche Schwingungszahlen des „betreffenden Kurvenzuges einem bestimmten Durchschnitts„werte nahe bleiben und wenn sich andererseits jener Kurven„zug durch irgendwelche Faktoren von einem einfachen perio„dischen Schwingungsvorgang unterscheidet. Die Natur der „„Störungsreize", welche den Übergang in einen einfachen „periodischen Schwingungsvorgang verhindern, ist innerhalb „weiter Grenzen gleichgültig. Sowohl durch Einstreuung etwas „abweichender Wellenlängen wie durch Anbringung von Phasen-

[1] Die oben erwähnte Vp. gehörte zu unseren sichersten Beobachtern.

„verschiebungen läfst sich die Tonkurve in eine Vokalkurve „überführen." (JAENSCH, a. a. O. S. 268.)

Nun fand ich bei meinen Versuchen mit Kurven des Typ I (s. o. § 3, 3), dafs ein gegebener Schallreiz, der zunächst Toncharakter besitzt, dadurch zum Vokalformanten werden kann, dafs die Tonhöhe des Phänomens auf irgend einem Wege weggebracht wird. Das Wegbringen der Tonhöhen geschah bei meinen Versuchen entweder, wie bei JAENSCH, dadurch, dafs die Wellenlänge variiert wurde, so dafs keine einheitliche Schwingungszahl mehr bestand, oder aber durch Einführung eines Stimmtons, der sich dem Frequenzton substituierte. Die Einführung des Stimmtons erfolgte durch Einführung eines lauten und deutlichen Periodentons [1], hervorgebracht durch gleichzeitige Verwendung von Anordnungsperiode und Amplitudenperiode. Unsere Untersuchungen zeigten nun, worauf die Wirkung des Störungsfaktors eigentlich beruht. Da der Vokalcharakter nach unseren Versuchen dann erst so sehr viel besser wird, wenn der Frequenzton durch den Stimmton substituiert, also verdeckt und noch vollkommener weggebracht wird (§ 3, 3), so erscheint jetzt die Wegbringung des Frequenztons als die eigentlich wesentliche Wirkung des Störungsfaktors. Der Störungsfaktor bestand ja in Variation der Wellenlänge, in Amplitudenvariation oder in Einfügung von Phasenverschiebung, alles Faktoren, die einen regelmäfsigen Schwingungsvorgang und darum den Frequenzton nicht voll aufkommen lassen. Unsere Einführung von Perioden durch Wellenlängenvariation + Amplitudenvariation hatte demnach bei den obigen Versuchen eine doppelte Wirkung: Erstens wirkten die beiden Faktoren als „Störungsfaktoren"; zweitens wurde durch die so hervorgebrachte scharf ausgeprägte Periode der Stimmton hervorgerufen, der sich dem Frequenzton substituierte und ihn dadurch noch vollständiger auslöschte, als dies die Störungsfaktoren allein vermocht hätten.

2. Auch die ersten Kurven von JAENSCH zeigten schon eine gewisse Periodizität, insofern sich der Schwingungs-

[1] Periodenton nennen wir, wie hier nochmals in Erinnerung gebracht werden mag, die der Periodenzahl entsprechende Tonempfindung.

vorgang immer nach einer vollen Umdrehung der Scheibe wiederholte. Diese Periodizität ist aber, wie entgegen einem Einwand KÖHLERS[1] bemerkt werden mufs, für die von JAENSCH erhaltenen Ergebnisse nicht wesentlich. Das liefs sich zeigen, wenn man das Schallphänomen nur so kurz darbot, dafs nicht mehr als eine Periode auf das Ohr einwirken konnte. Dies konnten wir leicht mit einem verstellbaren, geeichten photographischen Momentverschlufs (Rollverschlufs) erreichen, der in den Weg der Lichtstrahlen eingeschaltet und so einreguliert wurde, dafs die Belichtungsdauer der Selenzelle kürzer war, als die Dauer einer Scheibenumdrehung. Der Unterschied zwischen der reinen Sinuskurve und den Kurven mit Variation der Wellenlängen (Typ III) war auch bei dieser kurzen Darbietung immer noch deutlich, der Vokalcharakter der letzteren ganz unverkennbar und wohl ebenso gut wie bei längerer Einwirkung des Schalls; die reine Sinuskurve dagegen lieferte auch hier ($^1/_{20}$ Sek. Belichtung bei $^1/_{15}$ Sek. Umdrehungszeit) nur einen reinen Ton.

3. Auch wenn die Tonhöhe der Formantschwingung weggebracht ist, kann der Vokaleindruck bei manchen Vpn. ausbleiben, wenn sie ohne jede Instruktion, also vielleicht mit einer ganz abweichenden inneren Einstellung, an die Beobachtung herantreten. Auch bei den synthetischen Vokalversuchen STUMPFS („Die Struktur der Vokale", Sitzungsber. d. Preufs. Akad. d. Wissensch. 1918, S. 253) war es nötig, die Beobachter vorzubereiten, dafs sie Vokale hören würden; es entspricht darum nur den Erwartungen, dafs auch an der Selensirene diese Einstellung bei manchen Beobachtern nötig ist. Wenn bei den qualitativen Versuchen die Vokalqualitäten gleichzeitig mit ihrer Stimmtonhöhe durch Beschleunigung des Motors sich kontinuierlich ohne Unterbrechung änderten und ineinander übergingen, zeigte sich die Notwendigkeit dieser Einstellung bei einzelnen im akustischen Beobachten ungeübten Personen besonders deutlich. Die Veränderung erleichtert das Hervortreten der Höhe im Frequenzphänomen.[2] Ich bin

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* 72, S. 87, Anm. 1.

[2] Bekanntlich kann man selbst mittels ausgesprochener Geräusche eine Melodie spielen, wenn man diese in verschiedener Höhe rasch aufeinander folgen läfst, z. B. wenn man verschieden lange Holzstäbe nacheinander auf den Tisch wirft.

allerdings nicht ganz sicher, ob hier nicht die (in §§ 2, 1; 2, 5 und 3, 2 erwähnte) Unfähigkeit, den tiefen Periodenton zu hören, mitgewirkt hat.

Zuweilen scheinen jedoch noch andere Faktoren hieran beteiligt zu sein. Herr Prof. GOLDSCHMIDT (Münster), dem ich während der Marburger Tagung des Kongresses die Sirene vorführen durfte, fand den von ihr erzeugten Schall H- oder L-ähnlich; es stellte sich dann heraus, dafs er selbst schon oft beobachtet hatte, wie sein Hören viel mehr auf (undifferenzierte) Geräusche im weiteren Sinne eingestellt ist, als auf irgendwelche Höhenphänomene. — Weiter fand ich, dafs eine früher für unsere Vokalversuche sehr brauchbare und zugleich musikalische Beobachterin, Frl. HAAS, nach einer Pause von etwa einem Monat plötzlich nur äufserst ungenaue Einstellungen mit grofsen Streuungen machte. Sie gab an, sie würde jetzt sehr durch die Tonhöhe des Phänomens gestört; es ergab sich, dafs sie sich in der Zwischenzeit ausnehmend viel mit Musik beschäftigt hatte.

Andererseits wurde durch den Zusammenhang mit anderen Sprachlauten der Vokalcharakter sofort deutlicher: Wenn ich, unmittelbar nach dem Fortnehmen der das Licht abblendenden Pappscheibe, den Lichtkegel vor der Sirenenscheibe mit den ausgespreizten Fingern einer Hand durchschlug, war vor dem Vokal ein R hörbar, so dafs das Telephon deutlich „Ro“ oder „Ra“ sagte. Der Vokal war dann besonders befriedigend.

4. Nachdem sich hier der Einflufs der inneren Einstellung in so deutlichem Mafse gezeigt hat, liegt es nahe, auch die Undeutlichkeit der Tonhöhe in der normalen Sprechsprache darauf zurückzuführen, dafs man hier auf die Sprachlaute, nicht auf den Stimmton eingestellt ist; denn verfehlt wäre es nach meiner Ansicht, den gesprochenen Lauten die Tonhöhe einfach abzusprechen, wie es W. KÖHLER tut (Akust. Unters. III, *Zeitschr. f. Psychol.* 72, S. 103). KÖHLER scheint die Tonhöhe nicht von der musikalischen Qualität im Sinne von RÉVÉSZ („Zur Grundlegung der Tonpsychologie“ 1912) zu trennen, wohl weil er das grundlegende Werk von RÉVÉSZ nicht gelesen hat (vgl. KÖHLER a. a. O. S. 1, Anm.). Dafs die Tonhöhe des gesprochenen Satzes sich nicht in Notenschrift wiedergeben läfst, ist aus dem Fehlen jener musikalischen

Qualität durchaus erklärbar. Es ist mir jedoch durch besondere Aufmerksamkeit stets möglich, die Tonhöhe des Stimmtons an einer beliebigen Stelle eines gesprochenen Satzes nachzusingen, bzw. sie mit einem anderen Tone zu vergleichen. Eine Eigentümlichkeit der gesprochenen Laute ist, dafs ihr Stimmton fortwährend sehr schnell seine Tonhöhe wechselt. Dafs sich beim Anhören der Sprache ohne ausdrückliche Beachtung der Tonhöhe diese trotzdem so wenig aufdrängt, dürfte nur daran liegen, dafs die Einstellung hier im allgemeinen den Sprachlauten zugewandt ist und nicht den Tonhöhen; hierzu kommt natürlich, dafs nach den früheren Darlegungen von Jaensch die gesprochenen Laute die Erscheinung der Tonhöhe undeutlicher zeigen als etwa gesungene. Wo jedoch der Wechsel der Stimmtonhöhe von dem Gewohnten abweicht, kann die Tonhöhe anscheinend wieder deutlicher hervortreten; so hört man nach meinen gelegentlichen Erfahrungen die Tonhöhe bei dem eigenen Dialekt oft nicht, während Fremde diesen Dialekt für „singend" erklären, namentlich dann, wenn der Stimmton stark schwankt.

Köhler bemerkt dort, wo er von der Höhenlosigkeit des gesprochenen Satzes redet (a. a. O. S. 112): „Diesen Satz, den ich auf dem Berliner Kongrefs zuerst formulierte und der für die Untersuchung der Sprachmelodie Bedeutung haben dürfte, finde ich nunmehr auch bei Jaensch (*Zeitschr. f. Sinnesphysiol.* **47**, S. 257)." Allein bei Jaensch steht, wie sich der Leser unschwer überzeugen wird, etwas ganz anderes.[1] Es heifst daselbst nicht, dafs die Höhe den gesprochenen Vokalen fehlt, sondern nur, dafs sie „in ähnlicher Weise undeutlich (nur

---

[1] Herr Prof. Jaensch möchte Gelegenheit nehmen, hier folgendes anzumerken: „Ich überlasse es zuversichtlich dem schliefslichen Endurteil der Forschung, zu entscheiden, ob W. Köhler berechtigt ist, meine akustischen Arbeiten kurzerhand als belanglos abzutun, in Sätzen, deren wegwerfende Tonart keinem feineren Ohr entgehen wird. Gerade auch die beanstandete Stelle war von wohlwollendster Absicht gegen Köhler diktiert, nämlich von der Absicht, einen Irrtum und eine Hyperbel seinerseits stillschweigend richtigzustellen, ohne durch Anführung seines Namens und seiner unzutreffenden Behauptung erst genötigt zu werden, gegen ihn Stellung zu ergreifen. Aber diese verhüllteste Form der Kritik, die den wissenschaftlichen Gegner auf jede Weise zu schonen sucht, ist offenbar Mifsverständnissen ausgesetzt."

hier gesperrt) wie bei den Geräuschen" ist, und gelegentlich — nämlich in einem sogleich zu erwähnenden Grenzfall — auch fehlen kann. Es ist an jener Stelle auch angedeutet, dafs die Deutlichkeit der Tonhöhe die verschiedensten Grade besitzen kann. Im Hinblick auf die Deutlichkeit des Höhencharakters stehen, wie JAENSCH darzulegen pflegt, obenan die „verblafsten", lang ausgehaltenen Vokale beim Gesang, dann folgen die gewöhnlichen gesungenen Vokale (JAENSCH 2. Kap., § 7), hierauf „die „singende" Aussprache mancher Dialekte" und — mehr oder weniger gleichgeordnet — „affektvolles oder pathetisches Sprechen" (JAENSCH S. 257), dann die Vokale der ruhigen, affektlosen Umgangssprache und schliefslich die geflüsterten Vokale, die den reinen Geräuschen nahestehen und darum den schon erwähnten Grenzfall bilden, in dem das Höhenmerkmal oft ganz zu fehlen pflegt. Diese Reihenfolge erklärt sich nun zwanglos daraus, dafs die Tonhöhe nach unseren Untersuchungen durch den „Periodenton" geliefert wird. „WENDELER stellte fest, dafs die Kurven von gesprochenen Vokalen eine auffallende Unregelmäfsigkeit in der Form der einzelnen Schwingungen zeigen, während die Wellenbilder der gesungenen Vokale durch die ganze Kurve hindurch annähernd das gleiche Aussehen bieten . . ., ein Befund, der durch die neuerlichen Aufnahmen von MARTENS bestätigt wurde" (JAENSCH, 2. Kap. § 7). Hält man dieses Ergebnis der Schallaufnahmen mit unseren Versuchsergebnissen zusammen, so steht beides in bestem Einklang; denn nach unseren Versuchsergebnissen mufs der „Periodenton" bei den gesungenen Vokalen stärker sein als bei den gesprochenen, d. h. die Periodizität oder Regelmäfsigkeit der Kurve mufs bei ersteren stärker ausgesprochen sein als bei letzteren. Ein entsprechender Unterschied wie zwischen der Schallkurve der gesungenen und der gesprochenen Vokale besteht zwischen der Kurve der gesprochenen und der geflüsterten Vokale. Hier ist der „Periodenton", wofern von einem solchen noch die Rede sein kann, abermals schwächer und damit die Tonhöhe undeutlicher. Die Stellung der übrigen Fälle der Reihe erklärt sich aus ihrem Charakter als Übergangsfälle.

§ 7. Beziehungen unserer Ergebnisse zu denen anderer Autoren.

1. Zwischen den Ergebnissen unserer Arbeit und den Mitteilungen W. Köhlers über die Vokalqualität reiner Töne[1] besteht nicht in jeder Hinsicht ein unlösbarer Widerspruch. Wenngleich die Versuche Köhlers bei vielen Vpn. nicht gelingen wollten — wie sie ja auch Stumpf nicht gelangen —, so wird es doch gerade durch unsere Versuchsergebnisse verständlich, dafs manchen Vpn. derartige Einstellungen möglich sind. Als ich Köhlers Versuche wiederholte, fand ich, dafs die für genaue Einstellung notwendige Übung bei einzelnen Beobachtern nur sehr schwer oder gar nicht zu erreichen ist. Selbstbeobachtung lehrte mich, dafs auch hier wieder von einer Vokalqualität der Schallempfindung nur dann geredet werden kann, wenn man die „Tonhöhe“ ganz aufser Acht läfst; da das jedoch beim Hören von einfachen, regelmäfsigen Schallschwingungen sehr schwer fällt, ist die erforderliche Übung schwer zu erreichen, besonders wohl bei Hochmusikalischen wie C. Stumpf. Im allgemeinen ist zur Beseitigung des Tones ein „Störungsfaktor“ im dargelegten physikalischen Sinne erforderlich; wahrscheinlich kann durch die Nichtbeachtung der Tonhöhe auf zentralem Wege ein ähnlicher Prozefs ausgelöst werden, wenn auch in äufserst abgeschwächter Form.

Köhler fand (a. a. O. S. 89 und 122), ebenso wie auch ich (s. §§ 2, 3 und 4, 1), dafs es das Erkennen des Vokals wesentlich erleichtert, wenn man den zu beurteilenden Ton nur kurze Zeit angibt. Die Erklärung ist jetzt leicht zu geben: Meine Beobachter gaben an, dafs sie bei längerer Dauer des Reizes sehr durch die Tonhöhe gestört würden. In der Tat fehlt ja auch bei kürzesten Tönen die Tonhöhenempfindung vollständig und nimmt erst mit der Dauer des Reizes zu. Die Vokalqualität scheint, wie auch unsere obigen Versuche mit dem Momentverschlufs (§ 6, 2) zeigen, viel weniger unter einer Abkürzung der Darbietungszeit zu leiden, so dafs bei zeitlicher Verkürzung des Reizes die Tonhöhenempfindung mehr und

---

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* 58, S. 59, 1911.

mehr gegen die Vokalempfindung zurücktritt. Auch bei dem gesprochenen Satze wird eine Mitursache für das Zurücktreten der Stimmtonhöhe gegenüber der Vokalempfindung die kurze Dauer der einzelnen physikalischen Tonhöhen sein.

Die Art, wie Köhler seine Versuche durchführt, wird vielleicht das Zurücktreten der Tonhöhe noch erleichtert haben. Köhler berichtet (a. a. O. S. 116), dafs die Unterbrechung des Pfeifentons durch Unterbrechung des anblasenden Luftstroms geschehen sei. Nun kann aber, selbst bei sehr schnellem Abdrosseln der Luft, der Blasedruck, der von wesentlichem Einflufs auf die Tonhöhe des Pfeifentons ist, nicht plötzlich und diskontinuierlich von Null zum normalen Wert ansteigen und abfallen, sondern es werden rasch die dazwischen liegenden Werte durchlaufen; dadurch hat auch der Pfeifenton am Anfang und Ende nicht die konstante Schwingungszahl, die für die Versuche vorausgesetzt wird. — Ob das Oktavengesetz haltbar ist, und durch welche Fehlerquellen etwa solche genauen Oktavenintervalle bei Köhler vorgetäuscht werden könnten, ist hier noch Gegenstand weiterer Untersuchungen (s. a. § 5, 4).

Eine ausgezeichnete Stütze für die Annahme, dafs für den Vokaleindruck eines Schallphänomens die vorherige Auslöschung der von demselben Reiz etwa herrührenden Tonhöhenempfindungen notwendig ist, finde ich in W. Köhlers akustischen Untersuchungen III, 1915. Dort wird eingehend dargelegt, dafs Tonhöhe und Vokalempfindung, die von demselben Reiz verursacht werden, nicht aneinander gebunden sind. Köhler zeigt das an der Hand vieler Beispiele: an dem durchaus verschiedenen Verhalten beider Empfindungsqualitäten beim normalen und pathologischen Falschhören, bei höchsten, tiefsten und kürzesten (physikalischen!) Tönen, bei totaler Amusie usw. Dafs aber daraus und aus den weiteren Darlegungen Köhlers ein ganz neues akustisches System aufgebaut werden mufs, in dem die Tonhöhe nur eine recht nebensächliche Funktion eines einheitlichen akustischen Sinnes sein soll, ist uns nicht klar geworden. — Dafs nicht die Empfindung des reinen Tons mit einer Tonhöhe, sondern Geräusche und Sprachlaute für uns biologisch wichtiger sind, kann nicht bestritten werden; das ist ja auch in neuerer Zeit schon von

anderen Forschern dargelegt worden, wenn auch nicht in so ausführlicher Breite wie bei Köhler. Ebenso sicher ist es aber auch, dafs, wenigstens für musikalische Menschen, mit der Empfindung des „Tons“ und seiner Tonhöhe und der musikalischen Qualität etwas ganz Neues im Empfindungsleben neben den verschiedenen Geräusch- und Vokalempfindungen auftritt. Die Empfindung des „reinen Tons“ ist jedoch an das Bestehen einer einheitlichen Schwingungszahl im Schallreiz gebunden, während eine deutliche Vokalempfindung erst möglich wird, wenn die Tonhöhenempfindung der Schwingung gestört ist, und besonders deutlich nur dann wird, wenn die Kurve Variation der Wellenlänge zeigt, also gerade keine einheitliche Schwingungszahl besitzt[1] (vgl. die Ergebnisse meiner Versuche mit der periodischen Kurve IV, § 3, 1). Für uns ist die Gesamtheit der Tatsachen, einschliefslich der Köhlerschen Beobachtung, nur so zu deuten, dafs Ton und Vokal etwas wesentlich Verschiedenes sind, und dafs daher in der Akustik keinerlei Anlafs zu einer grundsätzlichen Umwälzung besteht, durch die die Vokale zu Prinzipalqualitäten der Töne erhoben werden. Auch hier sei nochmals wiederholt, dafs nach meiner Erfahrung beim Hören einer physikalisch einfachen Schwingung der unbefangene Eindruck nie der Vokal ist, sondern stets der Ton mit seiner Höhe, und dafs mir ein gleichzeitiges Wahrnehmen von „Ton“ und „Vokal“ dabei unmöglich scheint. Wo dagegen die Sinusschwingung keine deutliche Tonhöhe liefert, wie im tiefsten und höchsten

[1] Es kann gar keine Rede davon sein, dafs die Köhlerschen „Vokale“ auch nur entfernt an Deutlichkeit mit den Vokalen zu vergleichen wären, die mit der Selensirene zu erzeugen sind. Köhler tat diese Versuche kurz mit der Bemerkung ab: „In diesem Sinne (d. h. als eine blofse Verdeutlichung des im reinen Ton schon vorhandenen Vokals) sind sämtliche Versuche aufzufassen, die Jaensch neuerdings mitteilt“ (*Zeitschr. f. Psychol.* 72, S. 33). Herr Prof. Jaensch hat diese Stelle, in der seine Versuche so kurzerhand abgetan werden, gelegentlich in etwas prägnanter Form mit dem Hinweis beantwortet, dafs man dann mit ähnlichem Rechte die photographische Aufnahme „als die blofse Verdeutlichung eines auf der photographischen Platte schon vorhandenen Bildes“ bezeichnen könnte; denn für die Mehrheit der Vpn. ist eben die Vokalqualität im Mittelbereich der reinen Tonreihe überhaupt nicht vorhanden.

Bereich der Tonreihe, da tritt das Vokalphänomen in Gestalt von U bzw. I deutlicher auf. So erklärt sich jetzt, nachdem wir die Bedeutung der Tonhöheneliminierung kennen gelernt haben, die Beobachtung von JAENSCH (a. a. O. 2. Kap. § 3), dafs die Vokalqualitäten reiner Töne im allgemeinen durchaus undeutlich oder zweifelhaft, und nur in den äufsersten Endstrecken der Tonreihe deutlich sind.

2. Mit den HERMANNschen Untersuchungen, auf die schon mehrfach hingewiesen wurde, stehen unsere eigenen Ergebnisse in bestem Einklang. Auch bei den HERMANNschen A-Kurven wird der Stimmton durch die in den Formantschwingungen enthaltene Periodizität hervorgebracht, ganz unseren Ergebnissen entsprechend. Im Unterschied zum A — wo die Periode in ähnlicher Weise wie bei unseren Versuchen hervorgebracht wurde — trat bei HERMANNS Registrierungen des natürlichen E und I die dem Stimmton entsprechende Schwingungszahl als regelrechte Unterschwingung auf. Ob dies bei E und I eine notwendige Bedingung ist, ist bisher mit der Selensirene nicht untersucht worden.

3. Eine sehr beachtenswerte Arbeit ist die des holländischen Physiologen TER KUILE: „Neues zur Vokal- und zur Registerfrage" (*Arch. f. d. ges. Physiologie* **153**, 1913, S. 581). Der Verfasser erzeugt Vokale, indem er Hohlkörper (Kästen) bestimmter Gröfse und Gestalt dadurch zum Tönen bringt, dafs er gegen ihre wenig elastische (Papp-) Wandung eine tönende Stimmgabel oder auch elektrische Hämmer schlagen läfst. So werden der Wand des Kastens schnell aufeinanderfolgende Stöfse erteilt; durch jeden dieser Anstöfse wird die dem Klangkasten eigentümliche Eigenschwingung erregt, deren Amplitude aber infolge der starken Dämpfung der Pappwand rasch absinkt, noch bevor der nächste Schlag erfolgt. Der Stimmton wird durch die Häufigkeit des Anschlags der Stimmgabel gegeben, die Vokalqualität dagegen ist abhängig von der Gröfse und Form der Klangkästen und von der „Akuität", deren Wesen der Verfasser in der Härte des Anschlags und der dadurch schneller oder langsamer zum Maximum ansteigenden Stärke des Eigentons erblickt. TER KUILE hebt die weitgehende Ähnlichkeit seines Vokalapparates mit dem natürlichen Sprechmechanismus hervor. Er schliefst aus der guten Übereinstimmung seiner künstlichen

mit den natürlichen Vokalen, die Vokale der Mundhöhle kämen dadurch zustande, daſs der Mundboden eine schwingungsfähige, aber dabei stark gedämpfte Membran darstellt, die beim normalen Sprechen und Singen in Bruststimme durch die von der Glottis erzeugten Luftexplosionen periodisch erregt wird, also in ähnlicher Weise erregt wird wie die Klangkästen.

Unsere Ergebnisse stimmen mit den Klangkastenversuchen gut überein und damit — wenigstens nach Ter Kuile — auch mit den Verhältnissen bei den natürlichen Sprachlauten. Die von den Klangkästen erzeugten Schallwellen sind ja wegen der starken Dämpfung und dadurch bedingten Amplitudenabnahme Wellen mit „Amplitudenperiode" in unserem Sinne. Die Periodenzahl liefert bei Ter Kuile, wie bei uns, den Stimmton; die Frequenzzahl, hier gegeben durch die Eigenschwingung des Kastens, liefert die Vokalqualität. Ob bei Ter Kuile auſser der Amplitudenvariation auch noch Variation der Wellenlänge stattfindet, muſs dahingestellt bleiben, ist aber nach einigen Beobachtungen des Verfassers möglich, da als Eigenschwingung der Kästen nicht ein Ton von bestimmter Höhe, sondern ein gewisser Bereich angegeben wird.

4. Den Ter Kuileschen Kästen sehr ähnlich ist der als Scherzartikel bekannte „Waldteufel", bestehend aus einem Zylinder mit Pappboden. Durch den Pappboden ist eine Schnur hindurchgeführt, die an ihrem anderen Ende eine Schlinge trägt; diese legt sich um einen Stab, um den man den Zylinder im Kreise herumschwingt, wodurch ein vokalähnliches Geräusch entsteht. Die Eigentöne des Waldteufels entsprechen den Eigentönen der Ter Kuileschen Kästen, die periodischen Anstöſse werden offenbar dadurch hervorgerufen, daſs sich die Schnur bei der Umdrehung nicht glatt und gleichmäſsig mitbewegt, sondern ruckweise, infolge der Reibung an dem Stabe, der zur Erhöhung der Reibung meist mit Kolophonium eingerieben ist. Ähnlich wie die Ter Kuileschen Kästen wirkt auch die Gutzmannsche Vokalröhre (hergestellt von Mechaniker Ganske, Zehlendorf).

Zweites Kapitel.

Versuche über die Helmholtzsche Vokalsynthese.

Eine Erscheinung, für die man bisher keine rechte Erklärung fand, war die von HERMANN berichtete Tatsache, daſs der bekannte Versuch von HELMHOLTZ, Vokalklänge durch Synthese von Stimmgabelklängen zu erzeugen, mit Pfeifen bisher nie zu einem befriedigenden Ergebnis geführt habe. Herr Prof. JAENSCH hatte in Straſsburg Gelegenheit, beide Versuche, den mit elektromagnetisch erregten KOENIGschen Gabeln, ganz nach HELMHOLTZ' Vorschriften und den mit Pfeifen nebeneinander durchzuführen, wobei sich die Angabe HERMANNS zu bestätigen schien:[1] Der Versuch, mit Pfeifen in den von HELMHOLTZ benutzten Tonhöhen den Vokal herzustellen, miſslang stets, während bei Verwendung von elektromagnetisch erregten Stimmgabeln selbst schon 2 Komponenten, Gabeln mit den Schwingungszahlen 512 und 640 (also 4. und 5. Oberton zu 128), „einen unverkennbaren Vokal 0“ (a. a. O. S. 80) gaben, der durch Hinzufügung eines tieferen Stimmtons und höherer Obertöne noch verbessert wurde. Auch an der Selensirene gab eine entsprechend dieser Kombination hergestellte Scheibe „recht deutlichen Vokalcharakter“. Herr Prof. JAENSCH hat dann hier im Marburger Institut die Versuche mit Pfeifen wiederholt, wobei nun hier der Versuch, ganz wie bei den Stimmgabeln, positiv ausfiel. Der Hauptunterschied der beiden in Frage stehenden Versuchsanordnungen, der augenscheinlich Schuld an den verschiedenen Ergebnissen war, bestand in der Anblasevorrichtung der Pfeifen. In Marburg stand ein elektrisch betriebenes Gebläse zur Verfügung, während in Straſsburg ein Spirometer benutzt worden war, das mit der Hand betrieben wurde und darum keinen ganz gleichmäſsigen Ton lieferte. Es war anzunehmen, daſs auch HERMANN noch keine so vollkommene Blasevorrichtung hatte benutzen können, wie sie ja erst seit Herstellung der STERNschen Tonvariatoren im allgemeinen Gebrauch sind.

[1] s. a. Bericht üb. d. VI. Kongr. f. exp. Psychol. Göttingen 1914. S. 79.

§ 1. Einflufs der Lokalisation.

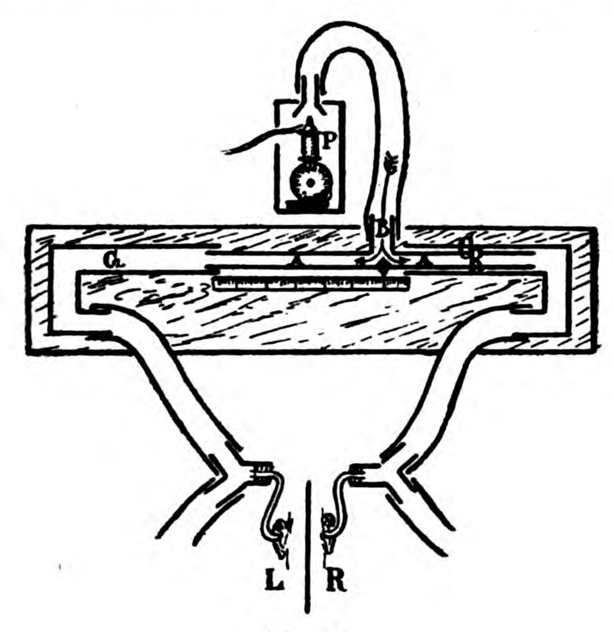
Herr Prof. JAENSCH hatte in seinem Vortrag auf dem Göttinger Kongrefs schon angedeutet, dafs nach dem Zeugnis des HELMHOLTZschen synthetischen Vokalversuchs das Ohr eine Kurve analysierend auffassen könne (als Mehrklang), aber auch synthetisch, und dafs sich somit — im Gegensatz zu der HELMHOLTZschen Annahme — das Ohr ganz ähnlich zu verhalten scheine wie das Auge, das ja auch nach Untersuchungen, die allerdings erst aus viel jüngerer Zeit stammen, unter Umständen ein analysierendes Organ sein kann. Ein analysierendes Organ ist das Auge z. B. dann, wenn man etwa nach KATZ („Die Erscheinungsweise der Farben" 1911) einen gelben Sektor vor einer blauen Scheibe rotieren läfst und dann das Blau wie durch einen gelben Schleier hindurchsieht, wenn also m. a. W. die auf der Netzhaut vereinigten Farben mit verschiedenem Tiefenwert, also an verschiedenem Orte erscheinen. Das Auge ist somit ein „synthetisch" oder ein „analysierend auffassendes" Organ, je nachdem die auf der Netzhaut vereinigten Reize an derselben Raumstelle erscheinen oder nicht. Es bestand nun jedenfalls die Möglichkeit, dafs es sich beim Ohr analog verhalte, dafs also auch das Ohr synthetisch oder analysierend auffasse, je nachdem die zusammenwirkenden Wellenzüge von derselben Raumstelle herzukommen scheinen oder nicht. Der R a u m könnte, entsprechend auch einer von BRENTANO gegebenen Andeutung (Sinnespsychologische Untersuchungen), das Prinzip der Trennung sein. Nachdem nun durch die Untersuchungen von WERTHEIMER und v. HORNBORSTEL (*Sitzungsb. d. Preuss. Akad. d. Wissensch.* „Über die Wahrnehmung der Schallrichtung" 1920) der Einflufs des zeitlichen Unterschieds in der Erregung beider Ohren auf die Lokalisation nachgewiesen worden ist, lag die Vermutung nahe, dafs bei den angegebenen Pfeifenversuchen mit negativem Ausfall die Bedingungen für die Lokalisation der Töne und damit für ihre Auseinanderhaltung günstiger seien. Wie bekannt ist, und wie man leicht beobachten kann, wird eine kontinuierlich tönende Stimmgabel oder eine ganz gleichmäfsig angeblasene Pfeife ungenauer lokalisiert als eine ungleichmäfsig erregte Schallquelle oder ein Geräusch. In der Tat war es bei wenigen dahin gehenden

Versuchen unseren Beobachtern unmöglich, die Richtung anzugeben, aus der ein vollkommen gleichmäfsig angeblasener Pfeifenton kam, der von einem durch Motorgebläse angesprochenen STERNschen Tonvariator herrührte.

Diese Versuche wurden so angestellt, dafs der Versuchsleiter in einem verdunkelten Zimmer die Vp. und sich selbst zusammen einige Male herumdrehte, bis die Vp. die Orientierung verloren hatte. Die Mitbewegung des Versuchsleiters war erforderlich, weil sonst die Vp. sich dessen Standort gemerkt und daran einen Anhaltspunkt gehabt hätte. — Die von einem elektrischen Gebläse betriebene Pfeife stand in einem anderen Zimmer, das vom Versuchszimmer durch einen mittleren Raum getrennt war, aber so, dafs der Pfeifenton durch zwei offene Türen, die als Diaphragma wirkten, auf geradem Wege zur Vp. gelangen konnte. Der Reiz konnte so, im wesentlichen unbeeinflufst durch Reflexion an den Zimmerwänden, als aus einer Richtung kommend betrachtet werden. Die Vp. mufste sich während des Herumdrehens die Ohren so fest zuhalten, dafs sie zunächst von der Pfeife, die entsprechend leise eingestellt war, nichts hörte und hielt natürlich während des ganzen Versuchs die Augen geschlossen. Nach der Umdrehung war bei binaurealem Hören und geschlossenen Augen möglichst schnell die Richtung anzugeben, aus der der Pfeifenton zu kommen schien. — Wenn der Ton periodisch (ca. 1—2 mal in der Sek.) unterbrochen wurde, konnte die Richtung fast sofort ohne Zögern und immer recht genau angegeben werden, während sie bei gleichmäfsigem Ton fast durchweg überhaupt nicht oder falsch angegeben wurde. Es schien also hiernach wenigstens möglich, dafs das diskontinuierliche Anblasen des primitiven Strafsburger Gebläses Ursache für eine verschiedene Lokalisation der Schallquellen gewesen war und damit den Zerfall des synthetischen Phänomens herbeigeführt hatte.

Ich untersuchte den Einflufs der Lokalisation mit Hilfe des bekannten Schallokalisationsapparates. Dieser Apparat (s. Fig. 6) besteht im wesentlichen aus einem weiten Messingrohr A, das in der Mitte einen seitlichen Ansatz B für die Verbindung (weiter Gummischlauch) mit der Schallquelle P trägt und in 2 Rohren C_L und C_R mefsbar zu verschieben ist. Von C_L und C_R aus gehen gleich lange Schalleitungen in je

ein Ohr L (linkes) und R (rechtes) des Beobachters. Steht der Ansatz B in der Mitte zwischen C_L und C_R, so dafs die Strecken B — C_L —L und B — C_R — R gleich sind, so wird ein von P kommender Schallreiz zur gleichen Zeit in L und R eintreffen, und die Schallquelle wird vom Beobachter in die Medianebene lokalisiert. Durch die Verschiebung des Rohrs



Figur 6.

A nach rechts oder links kann man nun die Differenz der Schallweglängen B — C_L — L und B — C_R — R verändern und somit veranlassen, dafs der Reiz das eine Ohr beliebige Zeit früher oder später trifft als das andere. Wenn z. B. A wenig nach rechts verschoben wird, bekommt R den Reiz zuerst; diesem Fall entspricht bei normalem Hören, dafs die Schallquelle rechts von der Medianebene liegt, der Schall scheint also von rechts zu kommen. Bei weiterer Verschiebung findet dann u. U. eine Umkehr statt, was jedoch an dieser Stelle nicht interessiert. Man kann es so bequem einrichten, dafs der Schall, obwohl die Schallquelle ihren Ort beibehält, aus verschiedenen Richtungen zu kommen scheint. (Eine Beobachtung über das Verhältnis der s c h e i n b a r e n Schallstärken in beiden Ohren bei

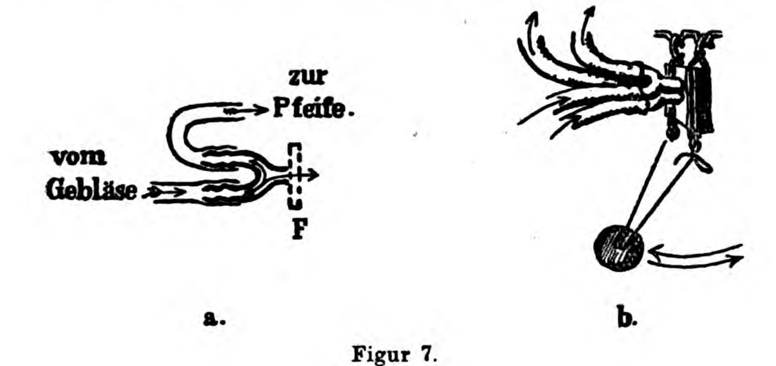
verschiedener Lokalisation wird in der nachfolgenden kleinen Arbeit besprochen werden.)

Für meine Versuche benutzte ich zwei solcher Lokalisationsapparate, die übereinander aufgebaut waren, und deren beide rechten und beide linken Beobachtungsenden je durch einen weiten Gummischlauch zu einer weiten Glasrohrgabel führten und auf diese Weise untereinander verbunden waren. Von jeder Gabel ging ein engerer Schlauch mit einem Glasrohrende in den äufseren Gehörgang des Beobachters. Als Schallquellen benutzte ich wieder zwei STERNsche Variatoren, die auf die Tonhöhen 512 und 640 abgestimmt waren. Jeder Variator war in einen auswattierten Kasten gestellt, der durch einen weiten Gummischlauch mit dem Ansatz B des entsprechenden Lokalisationsapparates verbunden war. Wie oben im Vorversuch, zeigte sich auch hier, dafs die Lokalisation eines kontinuierlichen Tons so gut wie unmöglich war. Wurden nun die Schallrohre in der Weise verschoben, dafs die beiden kontinuierlichen Töne bald an dieselbe, bald an verschiedene Stellen hätten verlegt werden müssen, so änderte sich an dem jetzt schwach vokalähnlichen Phänomen nichts, wie Herr Prof. JAENSCH schon früher bei unveröffentlichten, gleichartigen Versuchen festgestellt hatte (1914); aber gerade dieser negative Befund ist für die Deutung späterer Versuche wichtig.

Um besser lokalisierbare diskontinuierliche Töne herzustellen, wurde jetzt eine kleine Vorrichtung eingebaut, die den Anblasestrom beider Pfeifen gleichzeitig in variierbarem Rhythmus unterbrach. In das vom Gebläse herkommende Gummirohr wird eine Glasrohrgabel eingeführt; an die Mündung ihres Stielrohres legt sich ein Stück Filz F an (s. Fig. 7 a). Wird dieses abgehoben, so entweicht der vom Gebläse kommende Luftstrom durch das Stielrohr und geht nicht zu der Pfeife, die er sonst anbläst. Zwei solcher Gabeln wurden übereinandergekittet, und eine jede in den Zuleitungsschlauch einer Pfeife eingeführt. Das Filzstück wird durch ein daran befestigtes Pendel von variierbarer Länge in schwingende Bewegung versetzt, so dafs die beiden Stielrohre gleichzeitig und in beliebigem Rhythmus geschlossen und geöffnet werden können (s. Fig. 7 b).

Bei der Ausführung des Versuchs wurden nun zunächst beide Töne im Wechsel durch das zugehörige Lokalisationsrohr dar-

geboten und die Rohre so eingestellt, dafs beide Töne genau aus derselben Richtung zu kommen schienen, entweder aus der mittleren oder aus einer beliebigen seitlichen Richtung. Jedesmal ergab sich folgendes: Wenn beide Töne gleich oder fast gleich stark waren, hörte man statt des vokalähnlichen Phänomens das Intervall, wurde der höhere Ton (640) schwächer angegeben, entsprechend den Bedingungen des HELMHOLTZschen Versuchs, so wurde er zudem in gröfsere Entfernung verlegt, und das Phänomen zerfiel wiederum vollständig in Einzeltöne. Wenn durch dieses Ergebnis der Einflufs der Lokalisation auch nicht entscheidend widerlegt war, so wurde er doch sehr unwahrscheinlich. Dahingegen gewann eine andere Erklärung für den verschiedenen Ausfall des Strafsburger und des Marburger Pfeifenversuchs an Wahrscheinlichkeit, durch genauere Beobachtung der Bedingungen, wann und wie Verschmelzung und Zerfall eintraten.



Figur 7.

§ 2. Einflufs der Intensität.

Verschmelzung beider Komponenten, und damit Vokalcharakter, konnte auch hier in Marburg nur eintreten, wenn der höhere Ton genügend schwach angegeben wurde. An dieser Stelle mufs übrigens bemerkt werden, dafs der Vokalcharakter des Verschmelzungsproduktes von nur zwei Tönen nicht für alle Beobachter gleich deutlich ist. So konnte z. B. Herr Prof. JAENSCH und, wie sich später zeigte, auch andere Vpn. den Vokalcharakter deutlich erkennen, während sich z. B. für mich das Verschmelzungsprodukt von der tiefen Komponente nur

durch eine Art Unklarheit und Rauhigkeit unterschied, die das Phänomen von dem des „reinen Tons“ und des musikalischen Schallphänomens überhaupt entfernt erscheinen liefs. Natürlich waren stets beide Pfeifen aufs genaueste abgestimmt, wobei auch die Vertiefung des Tons durch den verringerten Anblasedruck (bei der Abschwächung der Tonstärke) berücksichtigt wurde. Jene „Unklarheit“ zeigte sich auch erst, wenn kein Intervall mehr zu hören war, also die Verschmelzung vollständig wurde. Für mich wurde der Vokalcharakter erst erkennbar, wenn auch der Grundton des Obertonsystems (128) oder seine höhere Oktave (256) in einer bestimmten Stärke hinzugefügt wurde und dann als Stimmton erschien. Der individuelle Unterschied scheint derselbe zu sein wie der, welcher sich bei den oben geschilderten Sirenenversuchen zeigte. Es fällt, wie schon dort gesagt, musikalischen Menschen offenbar schwerer, den Vokal neben der Tonhöhe des Formanten zu hören; diese mufs hier durch eine abweichende, tiefere Tonhöhe substituiert werden. Immerhin war für mich das Kriterium der „Unklarheit“ ebenso eindeutig, wie für andere das des „Vokalcharakters“, denn auch der letztere zeigte sich — bei Verwendung von nur zwei Pfeifen — lediglich als Vokaleinschlag gegenüber dem „reinen“ (tieferen) Ton. — Eine weitere Voraussetzung für die Verschmelzung war ferner, wie sich herausstellte, dafs das beobachtende Ohr sich an einzelnen bestimmten Stellen des Raumes befand; an anderen Stellen trat — bei derselben objektiven Tonstärke — wieder Zerfall in die Einzelkomponenten ein. Diese Beobachtung, die Herr Prof. Jaensch schon in Strafsburg bei seinen Versuchen mit Stimmgabeln gemacht hatte, hatte ihn damals auf die Vermutung gebracht, dafs die je nach dem Standort vielleicht bessere oder schlechtere Schallokalisation für die analysierende oder synthetische Auffassungsweise verantwortlich sei. Durch obige Versuche mit den Lokalisationsapparaten an gleichmäfsigen Tönen (die Herr Prof. Jaensch erstmals 1914 angestellt hatte) war diese Deutung äufserst unwahrscheinlich geworden, weil hier die Lokalisation unter allen Umständen äufserst schlecht war und auch die Bedingungen, die sonst ein Zusammenlokalisieren bzw. Trennen der Schallquellen bewirken könnten, hier bei den gleichmäfsigen, kontinuierlichen Tönen

kaum Erfolg hatten, weshalb sich auch die Schallphänomene bei Variation dieser Bedingungen gar nicht änderten. Der oben erwähnte verschiedene Ausfall der HELMHOLTZschen Vokalsynthese, der an den verschiedenen Raumstellen beobachtet wurde, zeigte sich aber gerade auch bei kontinuierlichen Tönen, so daſs die Verschiedenheit kaum noch auf den Einfluſs der Lokalisation zurückgeführt werden konnte.

Ich kam nun auf den Gedanken, zu untersuchen, ob vielleicht die Veränderung des Phänomens mit Interferenzstellen im Raume (durch Bildung stehender Schallwellen bei Reflexion an den Zimmerwänden) und mit der dadurch bedingten Intensitätsänderung zusammenhängen könnte. Die in Frage kommenden Interferenzstellen durch Rechnung zu bestimmen, wäre wegen der vielfachen Reflexion des Schalles an den sechs Zimmerwänden und dem Mobiliar unmöglich gewesen. Ich stellte also die beiden auf die Tonhöhen 512 und 640 abgestimmten Variatoren etwa in Kopfhöhe an eine geeignete Stelle des Zimmers so nebeneinander auf, daſs die Interferenzstellen des höheren Tons möglichst deutlich und scharf waren. Diese Stellen wurden nun bei monotischem Hören auf 3—4 cm genau bestimmt[1], und die Orte durch ein Lot auf den Fuſsboden projiziert. Eine vollständige Auslöschung des Tons durch Interferenz konnte natürlich schon wegen der komplizierten Reflexionsverhältnisse im Zimmer nie eintreten. Wenn man nun beide Pfeifen ertönen lieſs, und zwar die tiefere laut, die höhere nur so stark, daſs sie eben noch ansprach[2], und wenn dann die Vp. mit einem Ohre (während das andere zugehalten wurde) den Raum nach den Stellen optimaler Verschmelzung und optimalen Vokalcharakters abtastete, dann zeigte sich regelmäſsig, daſs diese mit den Stellen stärkster Interferenzschwächung der oberen Komponente übereinstimmten. Das Verschmelzungsprodukt war auch stets verschieden von der tiefen Komponente allein; denn es wurde der Fortfall des hohen Tons jedesmal sofort bemerkt, ein Zeichen, daſs vorher der Ton im physikalischen Sinne nicht vollständig verschwunden war. Die Vpn., die alle im akustischen

[1] Für jede Vp. einzeln, wegen deren verschiedener Gröſse.

[2] wobei sich aber der Ton immer noch erheblich über der physiologisch eben wirksamen Intensitätsgrenze befand.

Beobachten ungeübt waren, gaben an, bei der Verschmelzung den Ton 512 „rauher“ oder auch „undeutlicher“ zu hören, als es dem einfachen Pfeifenton entsprochen hätte; auf Befragen erklärten die meisten zunächst jedoch, keinen Vokalcharakter heraushören zu können. Als dann aber beide Töne mit Hilfe des bei den Lokalisationsversuchen beschriebenen Pendelunterbrechers (s. Fig. 7b) gleichzeitig und periodisch unterbrochen wurden, also das ganze Phänomen jedesmal nur für eine kürzere Zeit gegeben wurde, war der Vokal meistens ohne grofse Schwierigkeit erkennbar und wurde mit Sicherheit als „O“ bezeichnet. Der Grund, weshalb der Vokalcharakter vorher verdeckt wurde, wird derselbe sein, wie der oben (Kap. 1, § 7, 1) bei den Selenversuchen besprochene: Bei längerer Darbietung drängt sich die Tonhöhe zu stark auf und verdeckt die Vokalqualität. Für Beobachter, die durch die Tonhöhe nicht so sehr gestört werden, war der Vokalcharakter an den Interferenzstellen auch schon bei kontinuierlichem Tönen der Pfeifen vorhanden.

Aus dem Zusammenfallen der Interferenzstellen des hohen Tons mit den Stellen optimaler Verschmelzung und Vokaldeutlichkeit ist zu schliefsen, d a f s d e r E r f o l g d e s H E L M H O L T Z s c h e n V o k a l v e r s u c h s h a u p t s ä c h l i c h v o n d e m r i c h t i g e n S t ä r k e v e r h ä l t n i s d e r K o m p o n e n t e n a b h ä n g t. Für unsere Zusammenstellung war die nötige Schwächung der Terz (640) durch Verringerung des Luftstroms allein nicht zu erreichen, denn die Pfeife sprach bei so geringer Windstärke nicht mehr an. Erst die weitere Schwächung des möglichst leisen Pfeifentons durch Interferenz ermöglichte eine synthetische Wahrnehmung. — Es zeigte sich denn auch, dafs bei Verwendung einer p r i m i t i v e r e n Blasevorrichtung ein derartiges gleichmäfsig schwaches Anblasen des hohen Tons gar nicht möglich war: Herr Geheimrat HOFMANN hatte die Güte, uns ein Spirometer aus dem hiesigen physiologischen Institut zur Verfügung zu stellen. Obwohl das Instrument, wie Herr Prof. JAENSCH fand, als Gebläse noch präziser arbeitete als das Strafsburger (da der Windkessel durch Gegengewicht sehr gut ausbalanciert war), war es doch nicht möglich, die Pfeife damit schwach und zugleich kontinuierlich anzublasen. Sobald der Luftdruck etwas nachläfst,

was beim Handbetrieb unvermeidlich ist, setzt der schwache Pfeifenton ganz aus. Nun war aber eine weitere Bedingung für das Zustandekommen der Synthese gewesen, daſs die schwache Kompenente auch kontinuierlich ohne Unterbrechung tönte. Wenn das nicht der Fall war, wenn man also den leisen, hohen Ton neben dem lauten, tiefen immer wieder von neuem einsetzen lieſs, wurde er auch an den Interferenzstellen wieder deutlich als Ton gehört, so daſs Zerfall des Vokal- und Rauhigkeitsphänomens in Einzelkomponenten eintrat. Da dies letztere bei unregelmäſsigem Gebläse der Fall war, ist damit der negative Ausfall des Straſsburger Pfeifenversuchs auf die Verwendung des Spirometers zurückzuführen, der Erfolg des Marburger Versuchs hingegen auf das regelmäſsig arbeitende elektrische Gebläse, das auch bei ganz schwachem Anblasen ein kontinuierliches Tönen des hohen Tons ermöglichte. So dürfte auch der negative Ausfall des Hermannschen Pfeifenversuchs seine Deutung finden.

Das Zustandekommen des Vokalcharakters zeigte sich auch hier wieder dadurch bedingt, daſs die Tonhöhe des Formanten (512) verdeckt wird durch einen Störungsfaktor; denn als solcher ist der die „Rauhigkeit" oder „Unklarheit" verursachende Ton 640 aufzufassen, da durch Superposition hier eine Kurve mit Anordnungs- und zugleich mit Amplitudenvariation entsteht (vgl. Jaensch, Ber. üb. d. VI. Kongr. f. exp. Psych., Göttingen 1914, S. 79). Wenn der höhere Ton als Tonhöhe empfunden wird, wirkt er nicht mehr als Störungsfaktor, sondern tritt selbständig neben der tiefen Komponente als Ton auf. Ob auſser dem hier Beobachteten etwa noch Komplikationen durch die höheren Teiltöne hinzutreten, ob ihre Hinzufügung auch verschieden gute Vokale bei Stimmgabeln oder Pfeifen liefert, bedürfte einer besonderen Untersuchung. — Die Hinzunahme eines tiefen Tons (256), den auch Helmholtz verwandte, begünstigt auf alle Fälle die Deutlichkeit des Vokalphänomens, und zwar durch Einführung eines Stimmtons, ganz wie bei unseren Versuchen an der Selensirene die Einführung eines deutlichen Stimmtons das Vokalphänomen verbessert. —

Die Anregung zu den vorliegenden Untersuchungen gab mir mein verehrter Lehrer Herr Professor Jaensch, der die Arbeit

auch durch viele wertvolle Ratschläge förderte. Es sei mir gestattet, ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank auszusprechen. Herzlicher Dank gebührt auch Herrn Referendar R. Henze, der mir bei der zeitraubenden Herstellung der Sirenenscheiben und den anstrengenden Versuchen an der Sirene wertvolle Hilfe geleistet hat. Auch meinen Vpn., insbesondere Frl. cand. theol. Erna Haas und Herrn cand. phil. H. Giseler, danke ich herzlich für ihr Interesse.

Schlufs und Zusammenfassung der Hauptergebnisse.

Überblicken wir die Hauptergebnisse unserer Untersuchungen, so ergibt sich folgendes: Die Fortführung der Versuche von Jaensch an der Selensirene ergab zunächst, dafs sich der Vokalcharakter des von den „gemischten Sinuskurven" hervorgebrachten Schallphänomens verbessern läfst, wenn man die verschieden langen Wellen der „Formant"- oder „Frequenzschwingung", aus denen sie bestehen, nicht ganz unregelmäfsig anordnet, sondern Perioden aus ihnen bildet, die sich immer in derselben Weise wiederholen (λ_1, λ_2, λ_3; — λ_1, λ_2, λ_3 . . .; „Anordnungsperiode"). Die Verbesserung bestand darin, dafs geräuschartige Beimischungen wegfielen, die den Vokalen von Jaensch (bei der vervollkommneten Methode mit lauterer Reproduktion) noch anhafteten. Die Erklärung liegt offenbar in Folgendem: Eine Periode ist auch bei den Versuchen von Jaensch vorhanden, insofern sich der Schwingungsvorgang nach einer vollen Umdrehung wiederholt; bei unserer Abänderung wird diese Periode wesentlich abgekürzt, und damit der Ton, der der Periode entspricht und nun als Stimmton des Vokals gehört wird, erhöht. Bei den Versuchen von Jaensch war dieser „Periodenton" im allgemeinen so tief, dafs er nicht als Ton, sondern nur als ein den Vokal trübendes Schnurren oder Rollen gehört wurde. Eine weitere Verbesserung zeigte sich, wenn man in dem Rhythmus dieser selben Periode auch die Amplitude variieren, d. h. auf- und absteigen liefs. Auch eine solche periodische Amplitudenvariation allein reichte schon aus, bei sonst regelmäfsigen Sinuskurven einen Vokalcharakter hervorzubringen. Somit wirkte auch diese Amplitudenvariation als vokalerzeugender „Störungsfaktor". Auch hier wird die Vokalqualität

bestimmt durch die Schwingungszahl der Kurve (Frequenzschwingung), der Stimmton durch die darin enthaltene Periode, hervorgebracht durch Variation der Amplitude (Amplitudenperiode). Die Amplitudenvariation wirkt also ähnlich wie die Wellenlängenvariation als vokalerzeugender Störungsfaktor. Die beste Vokalkurve erhält man, wenn man Amplitudenvariation und Wellenlängenvariation kombiniert. Der Störungsfaktor wird hier vergröſsert, ohne daſs es nötig wird, zu starke Wellenlängenvariation einzuführen, die leicht zu einer geräuschartigen Trübung des Schallphänomens führt. Ein Hauptgrund für die Verbesserung besteht ferner darin, daſs der der Periode entsprechende Ton („Periodenton") durch die Hinzufügung der Amplitudenperiode verstärkt wird. Dadurch tritt der Periodenton deutlicher hervor, und seine Tonhöhe „substituiert" sich der Tonhöhe der Frequenzschwingung, so daſs die Frequenzschwingung gar nicht mehr als Tonhöhe, sondern nur noch als Vokal erscheint. Daſs diese Substitution der Tonhöhe sehr wesentlich ist, ergibt sich aus den Beobachtungen bei regelmäſsigen Sinuskurven mit bloſser Amplitudenvariation. Hier war es vielen Vpn. möglich, durch Richtung der Aufmerksamkeit auf den Periodenton oder den Frequenzton entweder die Tonhöhe der durch Amplitudenwechsel eingeführten Periode oder die Tonhöhe der Frequenzschwingung zu hören. Der Vokalcharakter war hierbei nur dann deutlich, wenn die Aufmerksamkeit dem Periodenton zugewandt war, wobei dessen Tonhöhe die Tonhöhe der Frequenzschwingung verdrängte und sich ihr substituierte.

Die Qualität des Vokals war dabei im wesentlichen immer nur abhängig von der mittleren Schwingungszahl der Frequenzschwingung, nicht dagegen von dem Periodenton, der vielmehr den Stimmton lieferte: Wurde auf reines O oder reines A eingestellt, so ergab sich für dieselben Vokale immer die gleiche Frequenzschwingung, trotz verschiedenen Periodentons. Die gefundenen charakteristischen Freqenzschwingungen waren für O = 450, für A etwa = 930. Eine ganz geringe Beeinflussung der Vokalqualität auch vom Stimmton scheint, besonders beim A, möglich zu sein.

Unsere Hauptergebnisse lassen sich ganz kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Eine Schallwelle, deren Einzelwellenlängen einem mittleren Werte nahestehen, wird dann als Vokal gehört, wenn ihre Tonhöhe nicht mehr wahrgenommen wird. Zur Ausschliefsung der Tonhöhenempfindung ist unter normalen Umständen ein „Störungsfaktor" (z. B. Wellenlängenvariation, Amplitudenvariation) im regelmäfsigen Sinusverlauf des Reizes erforderlich.

2. Die Qualität des Vokals ist abhängig von der mittleren Schwingungszahl dieser Formantschwingung.

3. Eine etwa aufserdem in der Schallwelle enthaltene Periodizität (deren Frequenz naturgemäfs geringer ist als die der Formantschwingung) kann zum „Stimmton" und damit zum Träger der Vokalqualität werden.

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Marburg.)

III.

Über die Abhängigkeit der scheinbaren Schallstärke von der subjektiven Lokalisation der Schallquelle, ein Analogon zu den sog. zentralen Faktoren des Farbensehens.

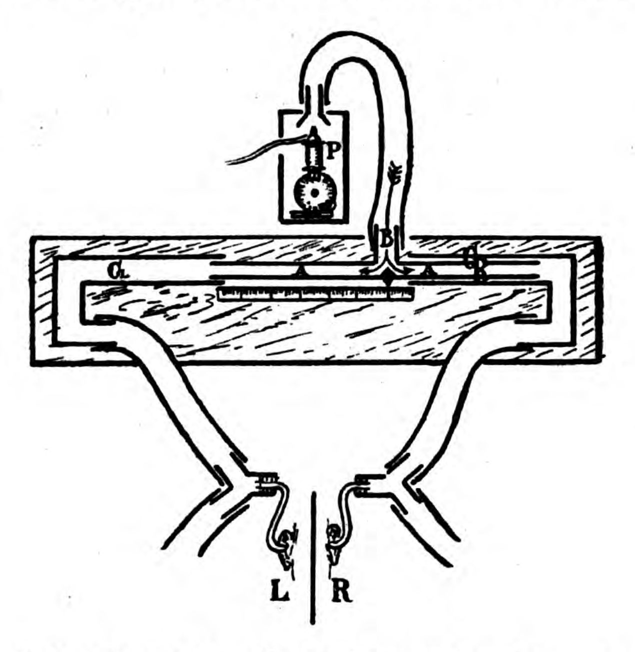
Von

Hans Lachmund.

Beim Arbeiten mit dem Schallokalisationsapparat drängte sich eine Beobachtung über die scheinbare Stärke des Schallphänomens auf. Je nachdem der Apparat so eingestellt war, dafs das Schallphänomen von rechts oder von links zu kommen scheint, hat man den bestimmten Eindruck, dafs das rechte oder das linke Ohr von einem stärkeren Schallreiz getroffen wird. Das konnte ja zunächst auf die verschiedenen Weglängen zurückgeführt werden, aber diese Erklärung war unwahrscheinlich: da der Schall sich in den Rohren nur linear ausbreiten konnte, also eine Abnahme der Intensität nach dem Quadrate der Entfernung, wie bei der gewöhnlichen, räumlichen Konstellation nicht in Frage kam, konnte eine Verringerung der Intensität nur auf die minimale Energieabgabe an die nur bis zu ca. 30 cm verschieden langen Rohrwände zurückgeführt werden; trotzdem aber war der scheinbare Intensitätsunterschied sehr grofs. Ich vermutete also zunächst eine Fehlerquelle im Apparat, aber als ich die Erscheinung genauer untersuchte, stellte sich etwas ganz Unerwartetes heraus: die Verschiedenheit der Gehörseindrücke waren nicht objektiv durch eine Stärkeverschiedenheit der Reize, sondern subjektiv bedingt.

Bei einer beliebigen seitlichen Stellung des Zuführungsrohrs B (siehe Figur), also etwa 10 cm rechts von der Mitte,

liefs ich den Beobachter den periodisch unterbrochenen Ton der Pfeife P anhören, und zwar abwechselnd mit dem linken Ohr durch C_L und mit dem rechten Ohr durch C_R. Es wurde genau darauf geachtet, dafs die Glasenden L und R der Schläuche stets gleich weit in das Ohr eingeführt wurden, und dafs nie beide Ohren zugleich hörten. Der Vergleich der beiden Schallstärken zeigte nur eine sehr geringe Verschiedenheit, die durch geringe Schlauchdeformation, vor allem aber



durch die bei fast jedem Beobachter vorhandene, etwas verschiedene Empfindlichkeit beider Ohren (Stumpf) bedingt war. Der Schlauch, der den stärkeren Schall zuzuleiten schien, wurde durch eine Schraubklemme so weit verengt, dafs beide Tonstärken, nacheinander dargeboten, subjektiv gleich erschienen; damit war auch zugleich die meist bestehende ungleiche Schallempfindlichkeit beider Ohren ausgeschaltet. Wenn ich nun wieder binaureal hören liefs, wurde natürlich nur eine Schallquelle gehört, die entsprechend der Stellung des Rohres B nach rechts oder links vorn lokalisiert wurde. Gleichzeitig trat aber wieder die oben geschilderte bedeutende Verschiedenheit der Tonstärke auf: alle Beobachter gaben übereinstimmend

an, dafs sie jetzt auf dem Ohr, das nach der Seite der scheinbaren Schallquelle lag, den Ton viel lauter hörten, als auf dem anderen Ohre. Der Versuch wurde mit Tönen der verschiedensten Höhen, aber stets mit demselben unzweideutigen Ergebnis wiederholt. Der Effekt war meistens so grofs, dafs ein Ausgleich durch Verengerung des betreffenden Hörschlauchs unmöglich war, und er trat auch dann ein, wenn der Beobachter wufste, dafs die Reize gleich seien.

Die Erklärung für diesen zentral bedingten Stärkeunterschied ist offenbar folgender. Im natürlichen Hören kommt die Lokalisation der Schallquelle nach rechts oder nach links nur dann vor, wenn diese sich wirklich nach der Seite des rechten oder des linken Ohres zu befindet. Dann aber wirkt z. B. das rechte Ohr wie ein der Schallquelle zugekehrter, das linke wie ein ihr abgekehrter Trichter, was zur Folge haben mufs, dafs das rechte Ohr stärker erregt wird als das linke. Bei unseren Versuchen waren beide Ohren im physiologischen Sinne gleich stark erregt. Die dabei eintretende subjektive Lokalisation der Schallquelle reproduziert aber diejenigen Stärkeverhältnisse, die beim natürlichen Hören unter den entsprechenden Lokalisationsbedingungen verwirklicht sind. Die scheinbaren Intensitäten sind also von den räumlichen Verhältnissen und der Lokalisation des Schalls in ganz ähnlicher Weise abhängig, wie nach den Untersuchungen über die sog. „Gedächtnisfarben" die scheinbare Helligkeit und Farbe von den räumlichen Verhältnissen und der Lokalisation der Lichtreize. Läfst man z. B. einen schwarzen Sektor vor einer weifsen Scheibe rotieren, so sieht man entweder eine weifse Fläche durch einen schwarzen Schleier hindurch, oder es entsteht eine Mischung zu Grau, je nachdem die Versuchsbedingungen danach angetan sind, die beiden Farben in deutlich verschiedener Tiefe erscheinen zu lassen oder nicht (nach Versuchen von D. Katz „Die Erscheinungsweisen der Farben". Leipzig 1911). — Die Untersuchung des beschriebenen akustischen Phänomens soll hier bei Gelegenheit weiterverfolgt werden.

(Eingegangen am 27. Juni 1921.)

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Marburg.)

Über die Vorstellungswelt der Jugendlichen und den Aufbau des intellektuellen Lebens.

Herausgegeben von E. R. Jaensch.

V.

Über die Herausdifferenzierung der Wahrnehmungs- und Vorstellungswelt aus der originären eidetischen Einheit.

Von

Paul Krellenberg.

Einleitung.

Die Herausdifferenzierung der Wahrnehmungs- und Vorstellungswelt aus einer originären Einheit als nachzuprüfende Arbeitshypothese.

In der Hierarchie der Gedächtnisse sind drei Hauptstufen zu unterscheiden: das Nachbild (NB), das Anschauungsbild (AB) und das Vorstellungsbild (VB). Es zeigt sich nun, dafs die AB der Jugendlichen beim Aufbau der Wahrnehmungswelt eine Rolle spielen. Dies erhellt schon daraus, dafs der eidetische Typus, wenigstens in rudimentärer Form, einen normalen Jugendtypus darstellt.

An der sog. Horopterabweichung und der scheinbaren Gröfse wurde in anderen Arbeiten des Instituts ausführlich nachgewiesen, dafs die Wahrnehmungen der Jugendlichen in der eidetischen Phase wichtige Eigentümlichkeiten mit den AB teilen.

Auf diesen Arbeiten fufst die Lehre von Jaensch, nach der das AB sich zuerst entwickelt und die originäre undiffe-

renzierte Einheit darstellt, aus der sich erst die Wahrnehmungs- und Vorstellungswelt herausdifferenzieren.[1] Der Differenzierungsvorgang der AB in VB und NB zeigt sich bei den älteren eidetischen Jugendlichen darin, daſs sowohl die VB wie die NB, wenn auch in unausgeprägterer Form, Eigenschaften der AB aufweisen können. Bei sehr jugendlichen Eidetikern verrät sich dieser Zusammenhang dadurch, daſs ihre VB und NB in ihrem Verhalten den AB noch ganz besonders nahestehen. Solche Fälle kamen schon gelegentlich in früheren Arbeiten vor, so wenn Gösser von den NB des Heinrich L. schreibt, es scheine sich bei den sog. NB mehr um ein AB zu handeln, „denn negative NB lieſsen sich bei ihm trotz aller Kautelen, insbesondere auch bei Benutzung völlig homogener Farbflächen und langer Fixation (bis zwei Minuten), nicht erzeugen. Auch wichen die bei so langer Fixation eingeprägten Bilder stark ab vom Emmertschen Gesetz", oder wenn Gösser von anderen Beobachtern berichtet, daſs die VB auch bei ganz kurzer Betrachtung des Objekts schon zu AB wurden.

Allein es fehlt zu einem lückenlosen Nachweis des Übergangs der AB in VB und NB noch der Existenzbeweis in allgemeinerer Form für die Ausgangsstufe der Entwicklung, die bisher nur hypothetisch angenommene originäre Einheit. Es muſs m. a. W. untersucht werden, ob es

[1] Anm. während des Druckes: Auf Grund mehr theoretischer Erwägungen gelangt neuerdings zu ganz ähnlichen Ergebnissen J. Lindworsky („Wahrnehmung und Vorstellung" *Zeitschr. f. Psychol.* 80). Lindworsky sagt u. a.: „Wir gehen von der prinzipiellen Gleichartigkeit des Wahrnehmungs- und Vorstellungsinhaltes aus und zeigen dann, was experimentell nachzuweisende und notwendige Funktionen im Laufe des Lebens aus ihnen machen" (S. 210)... „Das Kind hat nun in einem gewissen Entwicklungsstadium weder „Wahrnehmungen" noch „Vorstellungen" (S. 211). In seinem soeben erschienenen Lehrbuch „Experimentelle Psychologie" (Philosophische Handbibliothek, Verlag Kösel, Kempten 1921) schreibt Lindworsky: „Es gibt keine Eigenschaft der Wahrnehmungen, die nicht auch an den Vorstellungen nachzuweisen wäre, und umgekehrt findet sich keine Eigentümlichkeit der Vorstellungen, die nicht ebenso einer Wahrnehmung anhaften könnte" (S. 105). Die ursprüngliche eidetische Einheit, die von Lindworsky mehr theoretisch erschlossen wird, ist in unseren Untersuchungen unmittelbar empirisch aufgewiesen.

Individuen gibt, bei denen mit den bekannten Erzeugungsmethoden nicht entweder ein VB oder AB oder NB entsteht, sondern immer nur die undifferenzierte Einheit aller, das AB.

Diese Arbeit soll also jener Frühform der eidetischen Anlage, deren Vertreter man zweckmäfsig als „Einheitsfälle" bezeichnen kann, nachspüren und sie genauer untersuchen, um damit einen Einblick in den Entwicklungsgang vom Einheitstyp zu dem Verhalten der gewöhnlichen Eidetiker und Erwachsenen zu ermöglichen. — Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Jaensch auch an dieser Stelle für die Anregung zu dieser Untersuchung und für die ständige Förderung mit Rat und Tat, die er ihr angedeihen liefs, herzlichst zu danken.

Die Versuche erstreckten sich über das Sommer- und Wintersemester 1920/21; sie wurden während des Semesters im psychologischen Institut an Schülern der Oberrealschule, der Nordschule und der Südschule zu Marburg angestellt, während der Ferien an Schülern der Marienschule zu Lübeck und der Bezirksschule zu Israelsdorf bei Lübeck. Der Umstand, dafs die Versuche teilweise aufserhalb Marburgs und zwar mit ganz entsprechenden Ergebnissen durchgeführt wurden, beweist am besten — wofern es eines solchen Beweises überhaupt bedarf —, dafs die Ergebnisse bei unserem hiesigen Material nicht etwa auf einer besonderen Einübung der Vpn. beruhen; auch sind ja bei Gelegenheit von auswärtigen Vorträgen vielfach schon Vorführungen mit auswärtigem Material angestellt worden. Wir heben dies hier nur darum hervor, weil jenes manchem Leser vielleicht naheliegende Bedenken durch ein solches Arbeiten an verschiedenen Orten am eindringlichsten und sichersten widerlegt wird. An sich bedürfte es dessen gar nicht; denn auch hier arbeiteten wir mit immer neuem Material. Aufser den Schülern stellten sich an erwachsenen Eidetikern in Lübeck noch Fräulein Hennings und Herr Block, in Marburg Herr Meyer und Herr cand. math. Spier zur Verfügung, denen ich ebenfalls für ihre Bereitwilligkeit zu den oft wiederholten Messungen meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Der Gegenstand der Untersuchung erforderte ein gröfseres Material, und so wurden in den erwähnten Schulen neue Massenuntersuchungen vorgenommen, die eine ganze

Anzahl guter Eidetiker zutage förderten.[1] Da es uns auf die dem Einheitstypus nahestehenden Fälle ankam, konnten nur sehr ausgeprägte Eidetiker herangezogen werden.

Die Namen der zur genaueren Prüfung Herangezogenen seien hier in der im Institut üblichen Weise mit Geburtsmonat angeführt.

Aus der Oberrealschule zu Marburg:

Gerhard J. V. 07, Ludwig v. B. VIII. 08, Karl Frä. IV. 05, Max Gr. XI. 07, Georg W. VI. 06, Freddy We. VII. 08, Hans L. III. 06, Werner Pa. X. 04, Wilhelm E. II. 05, Walter N. I. 09, Ernst H. IV. 07.

Aus der Nordschule:

Fritz St. V. 08, Heinrich Sch. II. 08.

Aus der Südschule:

Hans Gö. III. 09, Kurt Fi. II. 10, Max Mü. VII. 10, Hermann Pi. X. 07.

Aus der Marienschule Lübeck:

Werner Wi. X. 06, Gustav Le. VII. 06, Herbert Ba. VII. 07, Alfred Krü. VIII. 12, Heinrich Schä. III. 08, Ernst Wi. IV. 11, Eduard Te. VII. 08, Paul Lü. VII. 07, Willi Lü. VI. 08, Ma. V. 12.

Aus Israelsdorf:

Arthur Ho. XI. 09.

1. Kapitel.

Charakterisierung der Einheitsfälle und der ihnen verwandten bzw. fernerstehenden Fälle durch das Verhalten gegenüber dem Invarianzgesetz.

Unter reinen Einheitstypen wollen wir Eidetiker verstehen, deren VB, AB und NB ganz übereinstimmenden Charakter haben. Es wird sich also bei der Feststellung solcher Typen zunächst darum handeln, nach verschiedenen Kriterien

---

[1] Bei Gelegenheit der Massenuntersuchungen in Lübeck, die nur mit den einfachsten Hilfsmitteln angestellt wurden, überraschte der überaus grofse Prozentsatz an ausgeprägten Eidetikern. So wurden gefunden: In der Bezirksschule zu Kücknitz 32%, in der Bezirksschule zu Israelsdorf 26%, in der Marienschule zu Lübeck Klasse I 28%, Klasse IIa 46%, Klasse IIb 17%, Klasse IVa 34%, Klasse VII 67%. Wären die Untersuchungen so genau durchgeführt worden wie in Marburg, so wäre der Prozentsatz wahrscheinlich ein noch höherer gewesen.

zu untersuchen, ob und in welchem Maſse eine Übereinstimmung im Verhalten der drei Gedächtnisstufen zu beobachten ist.

Alle Untersuchungen, die von Deutlichkeit, Gewicht, Plastizität, Färbung, Sehbezirk, Einfluſs von Störungsreizen handeln, führten bereits gelegentlich Fälle an, bei denen der gewöhnlich anzutreffende Unterschied der Gedächtnisstufen hinwegfiel. Das grundlegendste Unterscheidungsmerkmal der Gedächtnisstufen war gegeben durch das Kohärenzgesetz (Gösser) und das Invarianzgesetz (Busse), das seinerseits auf dem Kohärenzgesetz beruht. Das Invarianzgesetz lautet: Der Invarianzgrad der Gedächtnisbilder bei Änderung der räumlichen Relation zwischen beobachtendem Subjekt und beobachtetem Objekt nimmt zu mit steigender Gedächtnisstufe.

Bei den bisherigen Untersuchungen war bis jetzt noch keine Übereinstimmung im Verhalten verschiedener Gedächtnisstufen in bezug auf dieses Grundgesetz festgestellt worden. Wenn es nun gelang, Eidetiker zu finden, bei denen der Invarianzgrad aller drei Gedächtnisstufen übereinstimmte, so muſsten sie dem gesuchten Einheitstyp mindestens schon sehr nahe kommen. Es wurde also als erstes Kriterium der Invarianzgrad der Gedächtnisbilder bei Änderung des Schirmabstandes gewählt. Dabei ist ja der vorwaltende Fall der, daſs das VB mit wachsender Entfernung an Gröſse abnimmt, konstant bleibt oder höchstens in geringem Maſse wächst. Das AB nimmt gewöhnlich an Gröſse zu und zwar stärker als das VB, und das NB wächst abermals stärker, im Grenzfall nach dem Emmertschen Gesetz. Die Invarianz bei Änderung der Beobachtungsbedingungen ist also im allgemeinen am genauesten gewahrt beim VB, weniger gut beim AB und abermals weniger beim NB, entsprechend dem obigen Invarianzgesetz. Zum Vergleich wurde der Invarianzgrad dann auch noch ermittelt durch Untersuchungen über den Einfluſs von Kopfneigungen, der gleichfalls um so geringer ist, auf einer je höheren Gedächtnisstufe die Bilder stehen.

1. Verhalten der Gedächtnisbilder bei Projektion in verschiedene Entfernung.

Die erste Reihe der Versuche beschäftigte sich also damit, die etwaigen Einheitsfälle mit Hilfe der Gröſsenänderung der

Bilder bei Änderung des Schirmabstandes herauszufinden. Die Versuchsanordnung für die Gröſsenmessung der Gedächtnisbilder war folgende: Der Kopf der Vp. war in normaler, aufrechter Haltung mittels einer Kopfstütze fixiert. Ein grauer Schirm war senkrecht zur Blickrichtung und nach vorn und hinten parallel mit sich selbst verschiebbar aufgestellt. Die Darbietung der Objekte erfolgte in Augenhöhe bei 50 cm Entfernung. Sollte ein NB erzeugt werden, so wurde die Vp. angewiesen, einen gut sichtbar bezeichneten Punkt des Objekts zu fixieren. Sollte ein AB oder VB hergestellt werden, so war die Fixation zu vermeiden. Das Objekt wurde dann ungezwungen betrachtet, also im allgemeinen mit dem Blick durchwandert. Die Darbietungszeit konnte bei der Verschiedenheit der hier benützten Vpn. nicht durchweg auf die üblichen Zeiten (VB 2—5 Sek., AB 10—20 Sek, NB 30 Sek.) festgelegt werden, vielmehr wurde in manchen Fällen von diesen Normalzeiten abgewichen. So muſsten z. B. VB oft ohne vorhergehende Darbietung eines Objekts, nur aus dem Gedächtnis heraus erzeugt werden, weil schon bei der kürzesten Darbietungszeit ein AB entstand. Auch die Einprägungszeit des NB wurde in weitem Umfange variiert und bis zu $1^1/_2$—2 Minuten ausgedehnt. Die Messungen erfolgten in der Einprägungsentfernung von 50 cm, dann in 100 cm, in 150 cm und schlieſslich auch noch in 25 cm Abstand. Als Meſsinstrument diente ein Tasterzirkel mit weiſsen, gut sichtbaren Elfenbeinspitzen. Zuerst muſste von der Vp. die feste Spitze von unten bis an den Bildrand dirigiert werden; dann wurde die bewegliche Spitze von oben so lange herabgeschoben, bis sie den oberen Rand der Bilder berührte. Die Ablesung erfolgte unmittelbar an der mit einem Nonius versehenen Schiene des Instrumentes.

Auf Grund früherer Institutserfahrungen wurde in allen Versuchsreihen bei den ersten Messungen immer die Reihenfolge VB, AB, NB eingehalten, da bei der umgekehrten Reihenfolge viel leichter eine gegenseitige Beeinflussung auftritt. Dies ergab sich auch bei unserer Untersuchung wieder, als die Versuche in anderer Aufeinanderfolge der Gedächtnisstufen wiederholt wurden.

Das Interesse an den Objekten spielt anscheinend eine entscheidende Rolle bei den Gedächtnisbildern, wie hier schon

vorgreifend gesagt sei. Alle Versuche wurden deshalb mit interessanten und uninteressanten Objekten durchgeführt, wobei als uninteressante Objekte vor allem die einfachen, einfarbigen homogenen Quadrate dienten. Schon bei den für die Feststellung der Einheitsfälle vorgenommenen Gröſsenmessungen machte sich der Einfluſs der Interessantheit geltend. Deshalb sind auch in der Tabelle I a, die von oben nach unten eine zunehmende Annäherung an den Einheitstyp erkennen läſst, mit Rücksicht auf ihr verschiedenes Verhalten die AB interessanter Objekte (AB_i), auseinandergehalten von den AB uninteressanter Objekte (AB_u). Besondere Beachtung verdienen die Werte bei 100 cm. Gröſsere Entfernungen als 100 cm und Annäherungen gegenüber der Einprägungsdistanz (50 cm) ergaben im Einklang mit früheren Erfahrungen stärkere Abweichungen. Bei der folgenden Diskussion werden wir uns daher nur auf den Abstand von 50—100 cm beschränken, da es sich hier am deutlichsten zeigt, ob ein Fall den Einheitsfällen näher oder ferner steht. Die Versuchsreihen wurden immer etwa drei- bis fünfmal wiederholt; wo die Ergebnisse im wesentlichen übereinstimmten, ist hier nur eine Reihe als Beispiel angegeben, nur wo Abweichungen vorkamen, ist eine Mehrheit von Reihen in die Tabelle aufgenommen worden. Die Zahlen geben die prozentuale Gröſsenänderung in bezug auf die Bildgröſse in der Einprägungsentfernung von 50 cm an, und das Vorzeichen + bedeutet ein Zunehmen, das Vorzeichen — ein Abnehmen an Gröſse.

Die ersten fünf Vpn. in Tabelle I zeigen noch das oben charakterisierte verschiedene Verhalten der drei Gedächtnisstufen. Aber nur Fritz St. zeigt ihre ganz normale Rangordnung. Bei ihm nimmt das VB bei wachsender Entfernung ab, das AB_i gleicht dem AB_u und bleibt konstant (bei 50—100 cm) und das NB wächst. Bei We., Le., Frä. und Sch. bilden VB und AB_i schon eine Einheit, die sich wie das normale VB verhält. Das AB_u wächst normal, d. h. so wie bei der Mehrheit der gewöhnlichen Eidetiker, und das NB wächst noch stärker als das AB_u, wie es ja gleichfalls der Norm entspricht.

Die nächsten beiden Vpn. Te. und J. lassen überhaupt nur noch z w e i voneinander sich deutlich abhebende Stufen erkennen,

Tabelle I.

	a. Gröſsenänderung bei Änderung der Entfernung des Schirms von 50 cm aus, angegeben in Prozenten der bei 50 cm erscheinenden Gröſse												b. Bildneigung in Graden bei einer Kopfneigung von 45°			
	100 cm				150 cm				25 cm							
	VB	ABi	ABu	NB	VB	ABi	ABu	NB	VB	ABi	ABu	NB	VB	ABi	ABu	NB
Fritz St.	—19	0	0	+ 16	—28	— 16	— 16	+ 28	+48	+46	+ 45	+18				
Freddy We.	— 6	—12	+ 8	+ 52	—13	— 12	+ 8	+ 86	+ 6	0	0	—28	—17	+22	+23	+27
Gustav Le.	— 9	—10	+38	+100	—23	— 22	+ 73	+150	+ 8	+32	— 41	—49	+ 5	+15	+16	+19
Karl Frä.	— 7	— 7	+48	+ 71	—11	— 10	+ 91	+144	+15	+ 2	— 41	—46	+ 2	—11	—25	+25
Heinrich Sch.	0	— 2	+36	+ 63	—15	— 15	+ 74	+ 98	+10	+12	— 27	—35	+ 2	+ 2	0	+35
Eduard Te.	—16	+13	+17	+ 15	—23	+ 31	+ 37	+ 44	0	— 8	— 10	—10	—38 —53	+55 +50	+50 +45	+30 +38
Gerhard J.	+27 —15	+69 +41	+60 +67	+ 60 + 31	+27 —28	+103 + 77	+ 90 +120	+104 + 62	—40 +70	—14 —12	— 16 — 15	— 8 —20	—17 —19	—15 —18	—15 —18,5	—10 —17,5
Heinrich Schä.	—10	—10	— 3	— 25	—14	— 38	— 17	— 32	+32	+27	+ 12	+17	+14	+30	+38	+39
Ludwig v. B.	+22	+46	+26	+ 26	+40	+ 75	+ 48	+ 56	—22	—12	— 32	—13	0	+ 1	— 1	+ 1
Herbert Ba.	— 8	— 6	—11	— 11	—21	— 17	— 25	— 25	+30	+27	+ 8	+14				
Max Mü.	+40	+36	+40	+ 40	+81	+ 36	+ 60	+ 60	—50	—17	— 20	—20	0 (+10)	0 (+5)	0 0	0 (+3)
Alfred Krü.	— 3	— 8	— 8	— 17	—17	— 28	— 28	— 49	0	0	+ 20	0	+20	+20	+20	+20
Hans Gö.	—22 —18 +19	—19 —12 +20	—23 —28 +22	— 19 — 30 + 17	—48 —44 +58	— 32 — 33 + 51	— 43 — 41 + 54	— 42 — 50 + 50	+11 +90 —10	+20 +61 — 9	+130 + 51 — 12	+56 +26 —33	—21 — 9 +30	—22 —13 +35	—20 + 9 +33	—22 +20 +30
Ernst Wi.		—18	—20	— 20		— 28	— 30	— 35		+19	+ 14	+ 7 (+20)		+1,5	+1,5	+ 1

AB_I, AB_{II} und NB bilden die eine Stufe, die das Verhalten des AB zeigt, und das VB bildet die andere; sie zeigt das normale Verhalten des VB. Bei J. besitzt das Verhalten des VB in der ersten Reihe noch eine starke Ähnlichkeit zum AB, und erst in der zweiten Reihe zeigt es das normale Verhalten.

Die Gedächtnisbilder (GB) der übrigen Vpn. zeigen auf allen Gedächtnisstufen ein untereinander sehr ähnliches Verhalten, und zwar verhalten sie sich bei Schae., Ba., Krü., Wi. und in den beiden ersten Reihen von Gö. sämtlich wie normale VB, bei v. B., Mü. und der letzten Reihe von Gö. sämtlich wie normale AB. Der letzten Reihe von Gö. lag bei den Versuchen die Reihenfolge NB, AB, VB zugrunde. Sie zeigt, wie richtig unser allgemeines Prinzip ist, in der Reihenfolge VB, AB, NB zu messen, da bei der umgekehrten Reihenfolge das NB das VB und das AB äufserst stark beeinflufst (Jaensch). Die VB, AB und NB zeigen bei Ba., Mü., Gö. und Wi. sehr nahe Übereinstimmung des Gröfsenverhaltens bei den verschiedenen Gedächtnisstufen. Wer Erfahrung auf dem Gebiet besitzt und die normalen Verhältnisse kennt, wird die hier noch vorhandenen Abweichungen als belanglos einschätzen. Jene vier Vpn. kann man also als „Einheitsfälle“ und Schä., v. B. und Krü. „als ihnen nahestehend“ bezeichnen.

Zwei Vorfälle gelegentlich dieser Untersuchung verdienen noch zur Charakterisierung der AB dieses Einheitstyps hervorgehoben zu werden. Als Krü., ein aufserordentlich geweckter Junge und Primus seiner Klasse, zum ersten Male ein negatives NB erzeugt hatte, fragte er nach vollzogener Messung, wie es der Versuchsleiter angestellt habe, an die Stelle einer roten Pappe eine grüne zu bringen, ohne dafs er den Tausch bemerkt habe. Er war der festen Überzeugung, dafs die gesehenen AB und NB wirkliche Pappstückchen wären, und erst nach eigenen Versuchen, bei denen der Versuchsleiter ausgeschaltet war, überzeugte er sich durch Tasten mit den Fingern und einen Blick hinter den Projektionsschirm von seinem Irrtum. Dieser Fall zeigt, dafs bei den Einheitsfällen VB, AB und NB auch der wirklichen Wahrnehmung nahestehen und geradezu mit ihr verwechselt werden können. Aus diesem Grunde eignen sich auch die Einheitsfälle besonders für Untersuchungen über die Beziehung der

eidetischen Anlage zu den wirklichen Wahrnehmungen.[1] Bei der Mehrzahl der Eidetiker, die nicht zum Einheitstypus gehören, werden die AB im allgemeinen von wirklichen Gegenständen deutlich unterschieden. So gab Herr stud. phil. Koch, dessen AB der Färbung nach sogar leuchtender und eindringlicher als die wirklichen Objekte sind, immer wieder an, dafs es im allgemeinen nicht zu Täuschungen über die Wirklichkeit komme, sondern höchstens für Augenblicke und in besonderen Fällen (namentlich bei einfachen Objekten, Fäden usw. Vgl. „Über den Aufbau der Wahrnehmungswelt" herausgeg. von E. R. Jaensch I. Artikel). Entsprechend sagt Herr Dr. Ennen (nach Protokollen von Herrn Prof. Jaensch) über seine AB: „die Bilder unterscheiden sich als optische Erlebnisse von der Wirklichkeit in nichts, sie sind darin so deutlich und wirklichkeitstreu wie die Wirklichkeit selbst. Ich kann auch, wenn das AB z. B. einen Raum darstellt, in diesem herumgehen und dann nacheinander die einzelnen Teile ins Auge fassen, wobei sich diese ganz wie beim Gehen verschieben; aber gleichwohl kommt eine eigentliche Täuschung, dafs das Bild Wirklichkeit sei, nicht vor. Ganz so wie Herr Koch und viele andere Beobachter gibt Herr Dr. E. an, dafs die AB — die nach Vorlagen erzeugten und die spontanen — mehr den Charakter der Flächenfarben zeigen, den Raum also nicht fest abschliefsen wie eine Oberfläche, sondern eher von der Struktur der Farbe des Himmels oder eines Herdfeuers sind. Anders als bei den optischen AB können bei seinen akustischen AB Täuschungen über die Wirklichkeit vorkommen. (Eine Beobachtung, die hier oft gemacht wurde und die mit den Erfahrungen der Psychiater übereinstimmt, wonach Gehörstäuschungen viel leichter irreführen und das gesamte Seelenleben gewöhnlich viel tiefgreifender beeinflussen als Gesichtstäuschungen.)

Ernst Wi. war weder imstande negative NB noch reine VB zu erzeugen. Daher fehlen bei ihm in der Tabelle Ia auch die zum VB gehörigen Zahlenangaben. Als er bei der ersten Messung aufgefordert wurde, sich ein Tintenfafs zu

[1] Unser Marburger Beobachtermaterial umfafste noch eine weitere Anzahl von Einheitsfällen, die aber nicht herangezogen wurden, eben weil sie zu dieser Zeit bei raumpsychologischen Untersuchungen über das Verhalten der gewöhnlichen Wahrnehmungen Dienste leisteten.

denken, fragte er: „Was ist Denken? Das ist doch, wenn man etwas sieht?“ An Beispielen wurde nun versucht, ihm klar zu machen, daſs man etwas Gedachtes nicht notwendig zu sehen brauche. Darauf gab er die ihm anscheinend ganz selbstverständliche Antwort: „Das ist doch immer so, was man denkt, das sieht man“, und er erzählte, an eines der Beispiele anknüpfend: „Wenn ich in Travemünde bin und denke an zu Hause, dann bin ich zu Hause“. Obwohl wir uns dem Sprachgebrauch unseres jungen Gewährsmannes und seinem Begriff von „Denken“ nicht anschlieſsen können, so erkennt man doch hieraus, daſs es eine Einseitigkeit ist, denkpsychologische Untersuchungen vorwiegend oder ausschlieſslich an Philosophen und Philosophiestudierenden anzustellen, die im allgemeinen dem Typus unserer Fälle recht fern stehen werden.

2. Verhalten der Gedächtnisbilder bei Kopfneigung.

Es wurde nun das zweite Kriterium, die Änderung des Beobachtungsstandpunktes herangezogen. Die Versuchsanordnung war die bei P. Busse geschilderte und auch von Gottheil benutzte, im wesentlichen aus G. E. Müllers Vorstellungsuntersuchungen übernommene Methode der Kopfneigung. Die Kopfstütze, die aus zwei Backen bestand, zwischen die der Kopf eingeklemmt wurde, war um eine zu ihr senkrechte Achse drehbar, also neigbar und konnte bei einer Neigung von 45° festgehalten werden. Als Objekte wurden neben einem langen Wort auf einem Papierstreifen kleine Häuschen und farbige Rechtecke verwandt, die in genau wagerechter Stellung in Augenhöhe dargeboten wurden. Gemessen wurde der Grad der Neigung, den die Bilder bei 45° Kopfneigung gegen die Senkrechte besaſsen.

Die Resultate sind in Tabelle I b zusammengestellt. Die Zahlen geben die Bildneigung in Graden an. Das Vorzeichen + bedeutet hier Neigung der Bilder im Sinne der Kopfneigung, das Vorzeichen — Neigung der Bilder entgegengesetzt der Kopfneigung. Nach früheren Erfahrungen ist hierbei der absolute Betrag zu berücksichtigen.

Wir finden den Invarianzsatz bestätigt, wenn wir den Zusatz machen: Im Grenzfall ist der Invarianzgrad bei verschieden

hohen Gedächtnisstufen gleich. So ist es eben beim Einheitstyp und den ihm nahestehenden Fällen, unter unseren Vpn. bei Ernst Wi., Gö., v. B., Krü., J., Mü., bei J. und Mü. mit gelegentlichen unregelmäſsigen Abweichungen. In den Angaben von Gö. zeigen die 1. und 3. Reihe den Einheitsfall und die 2. Reihe die bereits einsetzende Trennung der Gedächtnisstufen. Von den übrigen Vpn. zeigen We., Le. und Schä. jetzt eine normale Trennung der Gedächtnisstufen. Frä. weist hier neben den deutlich getrennten VB und AB_i eine Einheit von $AB_u = NB$ auf[1] und Sch. eine solche von $VB = AB_i = AB_u$, von der sich nun nur noch das NB deutlich abhebt.

Te. zeigt ganz unregelmäſsige Werte, die wahrscheinlich auf Raumverlagerung zurückzuführen sind[2], und Ba. muſste auf Wunsch der Eltern aus der Untersuchung entlassen werden.

Es ergab sich also, daſs die Charakteristik der Fälle nach beiden Kriterien im wesentlichen übereinstimmend ausfällt. Ein Fall, der nach dem Kriterium der Gröſsenänderung als Einheitsfall oder ihm verwandt erscheint, erweist sich im allgemeinen auch nach dem anderen Kriterium als solcher oder ihm verwandt, wie sich auch später immer wieder zeigen wird. Ausnahmen kommen jedoch vor.

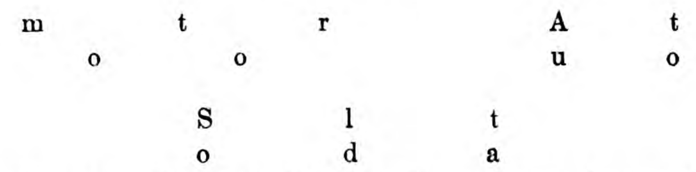
3. Verhalten der Gedächtnisbilder bei Raumverlagerung.

Eine Übereinstimmung im Verhalten der verschiedenen Gedächtnisstufen zeigt sich auch bei folgenden Versuchen über Raumverlagerung. Als Objekte dienten bei diesen Versuchen Buchstabengruppen, deren Sinn durch Umstellung oder Verschiebung der Buchstaben gegeneinander mehr oder weniger verhüllt war, z. B.:

---

[1] Es sei daran erinnert, daſs es auf die absoluten Werte ankommt.

[2] Der Vater von Te. war früher Akrobat, Seiltänzer und Schnellmaler und hat gleichfalls AB. Eduard selbst zeichnet gut und balanziert auch auf dem Seil. Es mag hier dahingestellt sein, ob zwischen Raumverlagerung und den motorischen Leistungen ein Zusammenhang besteht. (Vgl. Über den Aufbau der Wahrnehmungswelt V.)



und ähnliche. Die Instruktion lautete anfangs ohne weiteres einfach dahin, ein AB von der Vorlage zu machen. Alle Vpn. konnten dieser Aufforderung nachkommen, manchmal allerdings nur bei besonderen Verhaltungsweisen. Bei Hermann Pi. z. B. entstand von solchen sinnlosen Kombinationen nur dann ein AB, wenn er kurz betrachtete; bei längerer Betrachtung, die bei sinnvollen Komplexen ein gutes AB liefert, entsteht hier gar nichts. Wie später dargelegt wird, ist der eidetische Zustand oft mit einer Vertiefung in die Bildsituation und einer inneren Anteilnahme an den dargestellten Inhalten und Handlungen verknüpft, und zwar um so mehr damit verknüpft, je länger der Zustand dauert. Von einer solchen inneren Anteilnahme kann aber bei einer sinnlosen Vorlage nicht die Rede sein, und so bleibt wohl manchmal, um überhaupt ein sichtbares Bild zu erzeugen, als einziger Ausweg die Umsetzung eines durch kurze Betrachtung erzeugten VB in ein AB übrig. — Die Vpn., welche die uninteressanten Objekte komplementär sahen, sahen auch diese sinnlosen Buchstabengruppen komplementär oder blau bis bläulichgrün, entsprechend der nach hiesigen Erfahrungen wohlbekannten Tendenz der AB zur Bläulichkeit. Eine Verlagerung in den Bildern gegenüber der Vorlage trat jedoch bei keiner Vp. ein.

Nun wurde die Aufmerksamkeit der Vp. auf die Bedeutung der Buchstabenkombination gelenkt, und dann der Versuch mit derselben Anweisung, ein AB zu erzeugen, an ähnlichen Vorlagen wiederholt. Bei dieser Instruktion zeigten sich erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Vpn. Gerhard J., Hans Gö., Kurt Fi. und Max Mü., d. h. gerade wieder Einheitstypen oder ihnen nahestehende Fälle, sahen jetzt im AB von Anfang an die Buchstaben nicht mehr in der Stellung der Vorlage, sondern zu dem betreffenden Wort in einer Reihe angeordnet. Die übrigen Vpn. sahen im AB immer noch die Buchstaben in derselben Stellung, doch liefs

sich auch bei ihnen eine Umlagerung zu einem sinnvollen Komplex auf verschiedene Weise erzielen. Für die eine Gruppe (Frä., Schä. und We.) genügte schon die Einführung eines mehr oder weniger eindringlichen Störungsreizes (Pfiff, Schütteln des Schirmes und Ähnliches). Bei der anderen Gruppe (Arthur Ho., Hermann Pi., Werner Wi., Herbert Ba., Alfred Krü.) war mit Störungsreizen nichts zu erreichen, dagegen hatte ein ausdrückliches Denken an die gewünschte Stellung den gleichen Erfolg. Ein Wissen um die richtige Wortbedeutung ist allerdings auch bei den oben erwähnten Einheitstypen J., Gö., Fi. und Mü. erforderlich. Bei den zuletzt genannten Fällen tritt aber die Verlagerung nur dann auf, wenn die Bedeutung nicht nur bekannt ist, sondern auch mehr oder weniger lebhaft vorgestellt wird. Bei einigen genügt ein solches Vorstellen während der Einprägung, bei anderen mufs es auch noch während der Beobachtung der AB erfolgen.

Die Art, wie die Umstellung der Buchstaben erfolgte, konnte meist genauer angegeben werden. Bei dem Störungsreiz kamen die Buchstaben manchmal in wackelnde, rüttelnde Bewegung, die mit dem Aufhören des Reizes ebenfalls aufhörte. Manchmal verschwand auch das Bild während der Störung ganz und tauchte mit Veränderungen wieder auf. Die Bewegung der einzurückenden Buchstaben erfolgte dabei unbeeinflufst von dem Willen des Beobachters und durchaus nicht immer zielbewufst, sondern in einer den Beobachter selbst sehr seltsam anmutenden probierenden Weise. Folgender Auszug aus einem Protokoll über Versuche mit Frä. möge das dartun. Objekt:

m t r
o o

Es sind im AB grüne[1] Buchstaben auf hellgrauem Grunde zu sehen. Der Hinweis auf die Bedeutung der Buchstaben ändert nichts. Auf den ersten Pfiff rücken die Buchstaben in die Stellung m t r o o, auf den zweiten Pfiff in die Stellung m t o o r, auf den dritten Pfiff in die Stellung m t o r. Ein o war verschwunden, taucht aber gleich

[1] Genauere Nachfrage ergab als Farbe Grünblau. Dies entspricht der oft beobachteten Neigung der AB zu den verschiedenen Blautönen.

darauf an der richtigen Stelle auf: m o t o r. Die grüne Färbung der Buchstaben ändert sich bei den Pfiffen nacheinander in Dunkelgrün, Dunkelgrau und Schwarz.

In einem Falle eines ausgeprägten B-Typus, den Herr Prof. JAENSCH früher untersucht hat (Rudolf E.), wirbeln die Buchstaben „wie Schneeflocken" durcheinander, um in der richtigen Lage zur Ruhe zu kommen.

Die Methode, durch „D e n k e n" umzustellen, wird von den einzelnen Vpn. verschieden gehandhabt. Ho. und Werner Wi. fassen die zu transportierenden Buchstaben ins Auge und lassen sie mit dem Blick an die neue Stelle wandern. Dabei hat Ho. (dem Einheitstypus sehr nahestehend) gar keine Schwierigkeiten, während Werner Wi. (dem Einheitstypus fernerstehend) die Verlagerung nur mit groſser Anstrengung und intensivem „Denken" an die richtige Stellung fertigbringt. Krü., Ba. und Ernst Wi. blicken nur unter Denken an die zugehörigen Buchstaben auf die leeren Stellen und sehen sie dann auch sofort. Pi. sieht das AB scharf an und denkt dabei lebhaft an die richtige Stellung. Nun blickt er unter oder neben das bisher betrachtete AB, dieses verschwindet, und ein neues AB in der richtigen Stellung taucht auf. Hierbei dürfte es sich also um ein VB handeln, das in ein AB umgesetzt wurde.

Aus alledem ergibt sich, d a ſs b e i d e n E i n h e i t s t y p e n d i e s i n n v o l l e V e r a r b e i t u n g d e s s i n n l o s e n M a t e r i a l s i m A B m ü h e l o s e r u n d l e i c h t e r e r f o l g t a l s b e i d e n j e n i g e n, d i e d e n E i n h e i t s t y p e n f e r n e r s t e h e n. Es verrät sich auch hierin wieder, daſs die AB der Einheitstypen den Vorstellungen noch nahe stehen, bei denen ja die sinnvolle Verarbeitung leicht und mühelos erfolgt.

Daneben wurde auch die Frage geprüft, wie sich diese Verhältnisse im NB gestalten. J. und Fi. zeigten keinen Unterschied vom AB. Gö. und Mü. bedürfen jetzt beim NB eines leichten Störungsreizes, der ja die Bilder auf eine höhere Stufe hebt, also die NB den AB nähert. Ebenso verhält sich Frä. Bei ihm werden vor Beginn der Umstellung auf die ersten Pfiffe hin die ursprünglich weiſsen Buchstaben schwarz. — Die übrigen Vpn., die dem Einheitstypus ferner stehen, vermochten wiederum nur durch „Denken" eine Umstellung vorzunehmen. Dabei sieht aber jetzt We. die Buchstaben auſserdem noch an

der alten Stelle. Nur Sch. war nicht imstande, irgendetwas am NB zu ändern, entsprechend der schon festgestellen Tatsache, daſs bei ihm zwar AB und VB eine Einheit bilden, das NB dagegen ein scharf abweichendes Verhalten zeigt.

Bei denselben Vpn., denen oben die Umstellung im AB leichter fiel, gelingt sie auch im NB mit ähnlicher Leichtigkeit; es sind wieder die dem Einheitstyp nahestehenden Fälle. Beim NB wie beim AB macht die Wiederherstellung des sinnvollen Komplexes verschiedene Stadien durch, indem sich zugleich bei einigen die ursprünglich abweichende Farbe der Bildbuchstaben in die der Druckbuchstaben umwandelt.

Diese Versuche über Raumverlagerung zeigen, daſs der sinnvolle Zusammenhang bei dem Einheitstyp auf die verschiedenen Gedächtnisstufen in übereinstimmender Weise wirkt. Die Korrektur der AB durch den Gedanken an den sinnvollen Zusammenhang erfolgt bei den AB der Einheitsfälle mit ähnlicher Leichtigkeit wie bei den VB, und bei den NB ähnlich leicht wie bei den AB. Bei den den Einheitstypen fernerstehenden Fällen erfolgt die Korrektur bei den AB wesentlich schwerer als bei den VB und bei den NB noch schwerer oder gar nicht.

Das erste Ziel der Untersuchung, der Existenzbeweis des Einheitstypus und der ihm ähnlichen Fälle, dürfte also vorläufig als erreicht anzusehen sein, und das bisherige Ergebnis läſst sich folgendermaſsen ausdrücken: Die verschiedenen Gedächtnisstufen, die sich bei der Mehrzahl der eidetischen Jugendlichen finden, lassen sich als Zerfallsprodukte eines in vielen Fällen noch nachweisbaren oder wenigstens noch nahezu verwirklichten Einheitstypus ansehen. Das Charakteristische des Einheitstypus liegt in dem übereinstimmenden Verhalten der verschiedenen Gedächtnisstufen. Zwischen dem Einheitstypus und den Fällen der regulären eidetischen Anlage bestehen alle möglichen Übergänge.

2. Kapitel.

Über die Aufspaltung der originären eidetischen Einheit durch Kalkzufuhr.

Der Zerfall der Einheitstypen vollzieht sich im allgemeinen im Laufe der Entwicklung innerhalb längerer Zeiträume. Nun ist aber eine bestimmte grofse Gruppe der Eidetiker, die des T-Typus, durch Kalkzufuhr entscheidend beeinflufsbar (W. JAENSCH[1]). In solchen Fällen kann man nun beobachten, wie sich unter Kalkzufuhr die undifferenzierte Einheit der Gedächtnisbilder in kürzester Frist spaltet, wie die Vorstellungen nicht mehr sofort zu Bildern werden oder die negativen NB mit ihrem abweichenden Verhalten oft erstmals auftreten. Drei Einheitsfälle wurden nach dem von W. JAENSCH angegebenen Verfahren behandelt. Alle drei Fälle (J., Wi. und Frl. H.) standen seit längerer Zeit in Beobachtung. Niemals vor der Behandlung konnten negative NB beobachtet werden, auch nicht bei langdauernder Fixation. Jetzt traten bei allen drei Fällen schon nach wenigen Tagen e r s t m a l s die negativen NB auf. In unserem ausgeprägtesten Einheitsfall (Wi.) hatten sich vor der Behandlung die VB immer sofort in AB umgesetzt, so dafs reine VB überhaupt nicht vorkamen. Von Wi. stammt auch die Äufserung, dafs das „Denken an etwas“ gleichbedeutend mit dem Sehen von Bildern sei. Bereits nach drei Tagen war es ihm erstmals möglich, ein VB zu erzeugen, das nicht sofort und ohne weiteres zum AB wurde. Bei J., der dem Einheitstypus nahesteht, zeigt sich jetzt das deutlichere Auftreten der Differenzierung einmal darin, dafs auch hier das negative NB erstmals auftritt und zweitens darin, dafs der Kopfneigungsversuch, der früher für die verschiedenen Gedächtnisstufen übereinstimmende Werte ergab, nun je nach der Gedächtnisstufe verschiedene Werte lieferte, und zwar ganz wie bei den Nichteinheitsfällen einen höheren, mittleren und niederen Invarianzgrad, je nachdem der Versuch mit dem VB, AB oder NB angestellt wurde. Hierzu kommt dann eine allgemeine Schwächung der AB, die sich darin

[1] *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiat.* **59**, 1920. — Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg 1920.

verrät, dafs jetzt immer nur Teile des Bildes gesehen werden können; denn dies ist ja nach den allgemeinen Erfahrungen des Instituts Zeichen einer schwächeren eidetischen Anlage. Bei dem dritten Fall (Frl. H.) traten, wie in allen anderen Fällen, jetzt erstmals negative NB auf, und die AB gingen an Deutlichkeit zurück. Im Falle J., der den für die Kalkzufuhr besonders empfänglichen reinen T-Typus repräsentiert, blieben die Bilder schliefslich dauernd aus. Frl. H., ein gemischter T-B-Typ, zeigt entsprechend den Erfahrungen von W. Jaensch in solchen Fällen keineswegs einen vollständigen und allseitigen Rückgang der eidetischen Anlage, da der auf dem B-Komplex beruhende Anteil von der Kalkzufuhr nicht beeinflufst wird. Solche Fälle und Näheres darüber, besonders auch über den Rückgang der begleitenden somatischen Veränderungen, werden in der Monographie von W. Jaensch: „Über psychophysische Konstitutionsuntersuchungen" dargestellt werden.

3. Kapitel.

Der eidetische Zustand bei den Einheitsfällen und Nichteinheitsfällen.

1. Charakterisierung des eidetischen Zustands mit Hilfe von Mafsbestimmungen (bei Jugendlichen).

Den normalen Charakter der eidetischen Anlage in einer gewissen jugendlichen Entwicklungsepoche postulieren, heifst gleichzeitig die Behauptung aussprechen, bei den Jugendlichen seien die AB eine von der Natur beabsichtigte und deshalb reguläre Erscheinung, und bei den erwachsenen Eidetikern seien sie eine Irregularität. Für diese letztere Behauptung spricht ohne weiteres die grofse Seltenheit der erwachsenen Eidetiker. Aber auch sonst unterscheiden sich diese im allgemeinen von den jugendlichen Eidetikern durch eine eigenartige Verhaltungsweise bei Erzeugung und Betrachtung eines AB. Sie geben meistens an, dafs ein besonderer Willensimpuls und ein besonderer „Zustand" dazu nötig sei. Wir wollen den psychophysischen Gesamtzustand bei Erzeugung und Beobachtung eines AB ohne Rücksicht darauf, ob er sich von

dem normalen Verhalten als etwas Besonderes abhebt oder nicht, als „eidetischen Zustand" bezeichnen. Dieser eidetische Zustand, von dem nunmehr die Rede sein wird, äufsert sich bei den Erwachsenen unter anderem darin, dafs sich während der Erzeugung und Betrachtung eines AB auch auf anderen Sinnesgebieten eigentümliche Erscheinungen nachweisen lassen. Insbesondere kann bei dem „Zustand" der Erwachsenen eine Erhöhung der Schwellen eintreten, die in Grenzfällen so stark sein kann, dafs auf dem betreffenden Sinnesgebiet ein Reiz überhaupt keine Empfindung mehr auslöst, wie z. B. die Prüfung der Tastschwelle ergab. Ganz anders verhalten sich die Jugendlichen. Bei den meisten von ihnen haben Störungen, soweit es sich um Erzeugung und Betrachtung der AB handelt, keinen wesentlich beeinträchtigenden[1] Einflufs, und manche können die AB gar nicht verhindern, woraus am deutlichsten erhellt, dafs das AB schon bei ungezwungenem Verhalten auftritt und keinen besonderen „Zustand" erfordert. Überhaupt hebt sich das innere Verhalten bei der Erzeugung und Betrachtung eines AB um so weniger als etwas Besonderes ab, je näher die Vpn. dem Einheitstyp stehen. Bei diesem ist das Erzeugen und Sehen von AB etwas ebenso Gewöhnliches und Normales, wie für uns Nichteidetiker das Auftauchen von Vorstellungen. Ebensowenig wie wir einen besonderen „Zustand" brauchen, um Vorstellungen zu haben, ebensowenig brauchen die Eidetiker vom Einheitstypus einen besonderen „Zustand", um AB zu erzeugen.

Will man objektiv konstatieren, ob eine besondere Verhaltungsweise oder ein eigener Zustand, der von dem gewöhnlichen abweicht, mit der Erzeugung eines AB parallelgeht, so braucht man nach den oben angeführten Kriterien eines solchen Zustandes nur zu messen, inwieweit etwa die Schwellen während des eidetischen Sehens gegenüber dem gewöhnlichen Sehen verändert sind. Die Bestimmung der Schwellen erfolgte auf optischem Gebiet durch Bestimmung der Gesichtsfeldgrenze, auf taktilem Gebiet mit Hilfe des Tasterzirkels. Aus einer

[1] Von den Änderungen in den näheren Einzelheiten der GB, die auf Störungsreize hin auftreten, handeln andere Arbeiten des Instituts.

Untersuchung von P. Busse über das Gesichtsfeld (oder den „Sehbezirk", wie es dort hiefs) während der Betrachtung eines GB ergab sich, dafs die Gröfse des Gesichtsfeldes bei einer Gedächtnisstufe im allgemeinen mit ihrer Höhe wächst und im Grenzfall bei verschieden hohen Gedächtnisstufen gleich ist. Bei einer Analyse des eidetischen Zustandes kommt es aber weniger auf die Unterschiede zwischen einzelnen Gedächtnisstufen an, als auf die Unterschiede zwischen dem Verhalten bei Erzeugung und Betrachtung eines AB und dem ganz ungezwungenen Verhalten, bei dem keinerlei GB verlangt werden. Die nun folgenden Versuche stellten also das Gesichtsfeld zunächst im gewöhnlichen Sehen und dann während der Betrachtung eines AB fest.

Die Versuchsanordnung war ähnlich der von P. Busse benutzten, bei der die Gröfse des Gesichtsfeldes gemessen wird durch den Seitenabstand, den ein peripher eingeführter Reiz vom Fixierpunkt haben darf, um eben merklich zu sein. Die Vp. safs vor einem 50 cm entfernten grofsen dunkelgrauen Schirm, der Kopf war durch eine Kinnstütze mit zwei seitlichen Klemmbacken in aufrechter normaler Haltung fixiert. Auf dem Schirm befand sich, der Nasenwurzel gegenüber und in gleicher Höhe mit ihr, ein Fixierzeichen. An dessen Stelle wurde bei der Prüfung des Gesichtsfeldes bei ungezwungenem Verhalten zum Ersatz des AB, also um sonst die Bedingungen möglichst gleich zu machen, ein kleines Bildchen mit einem Fixierpunkt angebracht. Am Rande des Schirmes befand sich eine Führung, durch die ein Stab von der Farbe des Grundes horizontal eingeführt werden konnte. Teilweise erfolgten die Versuche auch im vertikalen Meridiane. Am vorderen Ende des Stabes befand sich eine kleine kreisrunde Marke, wenig heller als der Stab. Die Vp. hatte nun Halt zu gebieten, wenn die Marke bei Einführung des Stabes in das Gesichtsfeld eben sichtbar oder bei Ausführung eben unsichtbar wurde. Auf der Rückseite des Stabes befand sich eine Millimetereinteilung, auf der der Abstand der Marke vom Fixierpunkt unmittelbar abgelesen werden konnte. Bei jeder Vp. wurden die Messungen an 3 bis 6 Versuchstagen angestellt und an jedem Versuchstag wurden durchschnittlich 3 Reihen mit je 5 Ein- und Ausführungen durchgeführt. Aus dem so

gemessenen horizontalen Abstand der linken Gesichtsfeldgrenze vom Fixierpunkt wurde der Winkel berechnet, den die Verbindungsgrade von Nasenwurzel und Gesichtsfeldrand mit der Verbindungsgraden von Nasenwurzel und Fixierpunkt bildet. Dieser Winkel wurde verdoppelt und für diese Untersuchung als „Gesichtsfeldumfang" bezeichnet. In Tabelle II sind die Mittelwerte des Gesichtsfeldumfangs angegeben.

Tabelle II.

	Gesichtsfeldumfang im eidetischen Zustand	Gesichtsfeldumfang bei ungezwung. Verhalten	Tastunterschiedsschwellen im eidetischen Zustand	Tastunterschiedsschwellen bei ungezwung. Verhalten
Hans Gö.	85°	85°	taktile AB treten auf	
Max Mü.	75°	76°	1,13 cm	1,12 cm
Alfred Krü.	68°	68°	0,21 „	0,22 „
Gerhard J.	100°	100°	1,40 „	1,41 „
Heinrich Sch.	80°	80°	1,86 „	1,84 „
Heinrich Schä.	112°	120°	1,23 „	1,20 „
	122°	121°		
Eduard Te.	103°	94°	2,5 „	2,3 „
	106°	111°	2,7 „	2,3 „
	113°	109°	2,4 „	2,3 „
	120°	116°	2,5 „	2,5 „
	119°	121°	2,2 „	2,4 „
Freddy We.	62°	67°	1,20 „	0,70 „
Karl Frä.	60°	68°	1,24 „	0,85 „
Max Gr.	72°	85°	1,90 „	1,50 „
Ernst Ma.	Messung unmöglich		2,26 „	2,60 „
Herr Block	106°	114°	taktile AB treten auf	
	„0"°			
Herr Meyer	151°	118°	< 3,5 cm	> 3,5 cm
Frl. Hennings	117°	118°	0,2—0,4 „	0,2 „
Herr Spier	16°	79°		2,50 „

Die so untersuchten jugendlichen Eidetiker lassen sich in zwei Gruppen teilen. Die erste Gruppe enthält die Vpn., deren Gesichtsfeld im gewöhnlichen Sehen genau so grofs ist wie im eidetischen. Dazu gehören J., Krü., Mü., Gö. und Sch. Bei ihnen ist mit der erreichbaren Genauigkeit kein Gröfsenunterschied des Gesichtsfeldes zu konstatieren. J., Krü., Mü. und Gö. sind gerade wieder die als Einheitstypen bezeichneten Fälle, und auch Sch. zeigte ja eine Einheit von VB = AB_i.

Zu der zweiten Gruppe gehören Frä., Gr. und We. Bei allen dreien ist das Gesichtsfeld im eidetischen Sehen kleiner

als bei ungezwungenem Verhalten. Bei We. ist die Differenz etwas geringer als bei Frä. und Gr. Dies beweist, daſs sich bei diesen Vpn. — bei We. vielleicht etwas weniger als bei Gr. und Frä. — der eidetische Zustand von dem ungezwungenen Verhalten abhebt, ihm gegenüber etwas Besonderes darstellt, also nicht mehr das ganz normale Verhalten bildet. Alle diese Vpn. sind solche, die dem Einheitstyp ferner stehen, und bezeichnenderweise steht We., bei dem die Abhebung etwas weniger stark hervortritt, dem Einheitstyp weniger fern. Also auch die Gesichtsfeldprüfung ergibt, daſs sich bei Individuen, die nicht oder nicht mehr zum Einheitstyp gehören, der eidetische Zustand vom gewöhnlichen abhebt, ihm gegenüber etwas Besonderes darstellt, während er sich bei den Einheitsfällen in nichts von dem ungezwungenen, natürlichen Verhalten unterscheidet. Zwischen den beiden Gruppen stehen nun noch einige Vpn.: Heinrich Schä. und Eduard Te., welche schwankende Ergebnisse liefern und bald zur einen, bald zur anderen Gruppe zu gehören scheinen. Bei Schä. ist zu Beginn der Messungen immer das Gesichtsfeld im eidetischen Zustand kleiner als im gewöhnlichen, wird ihm aber schon bei der 2. Reihe ebenso groſs, selbst ganz wenig gröſser; es findet also eine Anpassung statt. Auch Te. erweist sich als ein Übergangsfall, indem sein Gesichtsfeldumfang im eidetischen Zustand manchmal gleich, manchmal kleiner, gelegentlich aber sogar gröſser ist als bei ungezwungenem Verhalten. — Eine Sonderstellung nimmt Ernst Ma. ein. Dieser sehr intelligente Knabe erklärt, es sei ihm überhaupt nur sehr schwer möglich, sich so zu verhalten, daſs er keine AB habe. Er sah z. B. während der späteren Tastversuche immer seinen Arm mit dem Tasterzirkel als AB vor sich und konnte dieses nur wegschaffen, wenn er sich „gewaltsam zerstreute". Dies bewirkte er durch dauerndes Hin- und Hersehen, Pfeifen, Singen, Trällern mit den Fingerspitzen usw. Die Gröſse des Gesichtsfeldes für das normale, ungezwungene Verhalten im Sinne der Erwachsenen konnte somit nicht gemessen werden, da bei ruhendem Auge AB nicht zu vermeiden waren.

Es erhob sich nun die weitere Frage, ob den nach

dem Gesichtsfeldkriterium gefundenen Resultaten Allgemeingültigkeit zukommt, ob sich also der eidetische Zustand von dem normalen immer abhebt oder nicht, welches Kriterium man auch anwendet. Wir prüften darum auch noch die Tastempfindlichkeit.

Nach den nötigen Vorversuchen zur Erreichung eines gleichmäſsigen Aufsetzens der Spitzen wurden die Tastversuche folgendermaſsen angestellt. Auf der Haut des linken Unterarmes wurde ein quadratischer Bezirk abgegrenzt und mit dem Dermatographenstift umzogen. Innerhalb dieses Bezirkes wurde während der Betrachtung eines AB die Unterschiedsschwelle für zwei gleichzeitige und gleichstarke Eindrücke bei wachsendem Spitzenabstand aufgesucht. Sowie zwei Eindrücke unterschieden wurden, erhielt die Vp. die Anweisung, das AB wegzubringen und bei ungezwungenem Verhalten ein anderes Objekt anzusehen. Alsdann wurde der Tasterzirkel wieder aufgesetzt und die Schwelle abermals unter Verwendung desselben Ausgangsreizes bestimmt. In einigen Fällen, wo ein gut merkbarer Unterschied vorhanden war, genügten einige Wiederholungen in wechselnder Reihenfolge von eidetischem und gewöhnlichem Sehen, da es ja nur auf die qualitative Analyse abgesehen war. Aber auch diese Versuche wurden stets an mehreren Tagen wiederholt. In anderen Fällen, wo das Ergebnis nicht sofort eindeutig war und an den einzelnen Tagen nicht übereinstimmte, wurden an jedem Versuchstage je fünf Reihen durchgeführt mit wachsendem und dann wieder abnehmendem Spitzenabstand als Ausgangsreiz. Die ersten Reihen wurden, soweit sie noch deutlich den Einfluſs der Übung erkennen lieſsen, als Vorversuche betrachtet und dann nicht mitgerechnet. In Tabelle II finden sich die Mittelwerte aus diesen Messungen.

Ein groſses oft nicht zu überwindendes Hindernis stellte sich bei einer Anzahl von Vpn. diesen Messungen entgegen: die taktilen AB. Sie äuſserten sich in dem Wiederauftreten der alten Berührungsempfindungen bei einer neuen Aufsetzung des Zirkels. Am deutlichsten zeigte sich der Einfluſs dieser taktilen AB bei Kurt Fi. Zuerst unterschied er richtig zwei Spitzen. Die nächsten Berührungen schienen ihm von vier, dann von fünf und schlieſslich von einer

ganzen Reihe von Spitzen herzurühren. Es blieben also alle vorangegangenen Berührungsempfindungen bestehen und ordneten sich nebeneinander, ganz so wie bei Eidetikern mit stark persistierenden optischen Bildern eine Aufreihung der Bilder vorkommt, wenn man von mehreren Objekten nacheinander AB erzeugen läſst. In anderen Fällen wurden nach entsprechenden vorausgegangenen Versuchen immer zwei Spitzen beobachtet, auch wenn in Wirklichkeit einmal nur eine Spitze aufgesetzt war. Es handelt sich hier sicher um taktile AB und nicht um Suggestionen; denn der Eindruck einer doppelten Berührung blieb auch dann bestehen, wenn die Vp. sah, daſs nur eine Spitze aufgesetzt war, wenn also eher die Suggestion einer einfachen Berührung nahelag. Unter solchen Umständen muſste natürlich auf die betreffenden Vpn. verzichtet werden (Hans Gö., Kurt Fi., Georg W., Werner Wi.). Immerhin konnten doch noch genügend viele Messungen durchgeführt werden, um die auf Grund des Gesichtsfeldes aufgestellte Gruppierung nachzuprüfen. Es ergaben sich entsprechende Resultate wie dort. Krü., Mü., J. und Sch. zeigten im gewöhnlichen Verhalten und im eidetischen Zustand dieselben Schwellenwerte, und bei Frä., Pi., Gr., We. war die Tastempfindlichkeit im eidetischen Sehen ganz entsprechend der Einengung ihres Gesichtsfeldes herabgesetzt. Eduard Te. verhielt sich ähnlich wie bei den Gesichtsfeldversuchen; Schä. zeigte keinen Unterschied. Hermann Pi. schien zuerst, widersprechend den sonstigen Tests, zur ersten Gruppe zu gehören. Zwei Reihen ergaben im gewöhnlichen Sehen im Mittel die Schwelle bei 2,50 cm, im eidetischen Sehen im Mittel bei 2,58 cm. Da der Unterschied so gering ist, so wäre hiernach Pi. zu den Einheitsfällen zu rechnen. Es stellte sich aber heraus, daſs Pi. zwar während der Messungen im eidetischen Sehen ein AB gehabt hatte, daſs es aber gegenüber seinen sonstigen Bildern sehr undeutlich gewesen war. Mit der erneuten Instruktion versehen, ein ganz deutliches AB zu erzeugen und es auch während der Messung nicht undeutlich werden zu lassen, konnte Pi. selbst bei 5—10 cm Spitzenabstand nur noch aussagen, daſs er eine undeutliche Berührungsempfindung habe, ohne daſs er Spitzen unterscheiden könne. Ernst Ma. bewahrt auch hier seine Sonderstellung.

Die Schwelle liegt bei ihm im eidetischen Zustand im Mittel bei 2,26 cm, aufserhalb des eidetischen Zustandes bei 2,60 cm. Die paradoxe Herabsetzung der Empfindlichkeit im „nicht-eidetischen Zustand“ erklärt sich hier zwanglos daraus, dafs er sich „gewaltsam zerstreuen“ mufste, um die AB auszuschliefsen.

Somit ergibt bei den Jugendlichen die Analyse des psychophysischen Gesamtzustandes während der Beobachtung eines AB folgendes: Der in gewissem Ausmafs reguläre Charakter der eidetischen Anlage bei den Jugendlichen verrät sich auch darin, dafs sich bei den Einheitsfällen der eidetische Zustand von dem gewöhnlichen ungezwungenen Verhalten nicht abhebt. Die erwähnten Abweichungen waren aus der besonderen Natur der Fälle verständlich.

2. Charakterisierung des eidetischen Zustandes durch Selbstschilderungen, besonders auch seitens Erwachsener.

Bei den älteren Jugendlichen, die dem Einheitstypus schon fernerstehen, ergibt die objektive Analyse nicht mehr völlige Gleichheit des eidetischen Zustandes mit dem ungezwungenen Verhalten. Im Einklang damit stehen auch die Aussagen, die sie selber über ihr Verhalten bei der Erzeugung und Betrachtung der AB zu Protokoll geben.

Georg W. mufs bei Erzeugung eines AB das Objekt genauer ansehen und mufs alleEinzelheiten durchgehen. Ein Auswendiglernen des Angeschauten in Worten geschieht jedoch dabei nicht. Das Wichtigste scheint ihm aber zu sein, dafs er sich ganz in Bildsituation hineinversenkt. Vorgelegt wurde das Bild eines Innenraumes: „Ich komme mir vor, als ob ich selbst zu dem Bild gehöre. Ich bin mit in dem Zimmer und stehe hier vorn in der Ecke und sehe zu. Mich selbst, wie ich hier augenblicklich auf dem Stuhle sitze, habe ich dann ganz vergessen. Gerade hierdurch unterscheidet sich die Betrachtung eines AB von der gewöhnlichen Betrachtungsweise. Diese (letztere) ist aber die natürliche.“ Wenn Personen auf den Bildern sind, erlebt er sich als persönlich beteiligt an den dargestellten Szenen, sei es als Zuschauer oder irgendwie mit-

wirkend. W. versucht nun auch ein AB zu machen, ohne sich in eine innere Beziehung zum Objekt zu setzen. Es entsteht dann nur ein sehr schwaches AB, das bald verschwindet.

Ähnlich schildert sein Verhalten Heinrich Sch.; doch ist hier dieses besondere Verhalten nur bei ganz unbekannten Objekten und bei kurzer Darbietungszeit unerläſslich. Bei längerer Darbietungszeit (20 Sek.) entsteht auch ohne dieses besondere Sichhineinversenken ein gutes AB. Dies steht im Einklang damit, daſs Sch. dem Einheitstypus viel näher steht als W. Während der Reproduktion kommt dann aber bei längerer Betrachtung des AB ganz von selbst ein Hineinversenken in die dargestellte Situation hinzu. Die Gegenstände scheinen dann so groſs wie in der Natur zu sein, das Ganze erscheint raumhaft, und er selbst befindet sich in diesem Raum mitten drin.

Auch Frä. versetzt sich bei längerer Betrachtung des AB in das Bild hinein, bedarf jedoch dieses Verhaltens nicht zu seiner Erzeugung. Zu einer Illustration zu „Roland Schildträger" äuſsert er: „Es ist mir, als wenn ich mit den Reitern bekannt wäre, und als wenn ich selbst ein Reiter jener Schar wäre", und er fügt nach einiger Zeit hinzu, „es kommt mir vor, als ob der eine Reiter mein Vater wäre und die übrigen meine Verwandten." In diesen Fällen zeigt sich, daſs dort, wo der Einheitstyp schon überschritten ist, ein besonderes Sichhineinversenken in die Bildsituation, eine innere Anteilnahme an den dargestellten Persönlichkeiten und Gegenständen erforderlich ist, um das Bild zu erzeugen, daſs aber dieses innere Sichversenken bei der Beobachtung des Anschauungsbildes auch dort von selbst auftritt, wo es zur Erzeugung des Bildes noch nicht erforderlich ist. Sehr deutlich tritt die Notwendigkeit der inneren Anteilnahme in einer Schilderung hervor, die ein erwachsener Eidetiker, Herr Dr. Ennen, Herrn Professor Jaensch (1917) gegeben hat. „Der Raum, der mit der eigenen Person verbunden gedacht wird, soll als „Eigenraum" bezeichnet werden. Der Eigenraum ist meist das Versuchszimmer, aber nicht notwendig, da auch von dem Versuchszimmer abstrahiert werden und der Eindruck auftreten kann, daſs ich selbst vor dem Gegenstand stehe und in dessen Raum versetzt sei. Das AB ist im Eigenraum, das VB nicht. Das AB habe ich ent-

weder hier im Versuchsraum sitzend vor mir, oder ich bin selbst dort, z. B. in dem Garten bei Agnes Bernauer (der Gestalt eines Dramas von Otto Ludwig, aus dem er sich VB und AB machen sollte). Das VB besitzt entweder gar keine Beziehung zum Raum, oder es ist jedenfalls nicht da, wo ich selbst bin, sondern ich sehe von meinem eigenen anderen Standort aus auf den Raum des VB. hin, z. B. auf den Garten bei Agnes Bernauer.[1] Je lockerer die räumliche Beziehung zu mir ist, um so mehr hat das GB den Charakter des VB. Am lockersten ist diese Beziehung zu mir, wenn das VB gar keine Beziehung zum Raum hat. (Es ist dabei zu bemerken, dafs bei Dr. E. die meisten VB sogleich zu AB werden. Die Gegenstände, an die er denken soll, müssen deshalb sorgfältig ausgewählt werden, wenn die GB den Charakter der VB deutlich zeigen sollen.) —

Ganz so verhält es sich auch bei Dr. Wagner (siehe unten). Diese Beobachtungen stehen durchaus im Einklang mit den Ergebnissen von A. Gösser, nach denen die AB einen engeren Kohärenzgrad mit den gleichzeitig gegebenen Wahrnehmungsobjekten besitzen. Die Wahrnehmungsobjekte

---

[1] Ganz entsprechend schreibt K. Groos „Das Seelenleben des Kindes“ 4. Aufl. Berlin 1913, S. 170: „Auf Bahnfahrten versuche ich es bei eintretender Schläfrigkeit häufig, mir bei geschlossenen Augen willkürlich das Gesichtsbild eines Schlüssels . . . zu erzeugen. Dabei habe ich manchmal nur Erinnerungsbilder im gewöhnlichen Sinne; ich „sehe“ einen Schlüssel „deutlich vor mir“, aber ich sehe ihn ganz anders als im Traum, ich erfasse ihn nur mit dem „inneren Auge“, wie man das ja gewöhnlich ausdrückt. Er ist in einem idealen Raume, der mit meinem Gesichtsraum nichts zu tun hat. Es kommt aber auch vor, dafs in meinem äufseren Gesichtsfeld ein Schlüssel auftaucht, meistens nur ein Fragment, etwa der Bart von seitwärts hereinragend und schräg auf mich zu gerichtet, und dieses Objekt glaube ich mit dem „äufseren Auge“ zu sehen . . .“. Hierher gehört auch eine Beobachtung von Urbantschitsch, dafs sich die AB bei geschlossenen Augen in das Eigengrau einzeichnen, die VB im allgemeinen nicht. Aber dies ist nur ein Spezialfall. Bei geschlossenen Augen fällt eben das Eigengrau zusammen mit dem Eigenraum des obigen Protokolls. Der durchgängige Charakterzug des Im-Eigenraumsein besteht vielmehr darin, dafs der Beobachter sich und das AB im selben Raum erlebt, entweder das AB vor sich, oder sich vor dem AB, nicht aber das AB und sich in getrennten Räumen, wie das beim VB der Fall ist.

bilden bei den Versuchen von GÖSSER eben dasjenige, was Dr. E. den „Eigenraum“ nennt, und der enge Kohärenzgrad der AB mit den Wahrnehmungsobjekten besteht darin, daſs die AB in dem Eigenraum (nach dem Ausdruck von Dr. E.) sind.

Diese räumliche Beziehungslosigkeit ist jedoch nur ein Sonderfall einer allgemeineren Beziehungslosigkeit: „Beim VB besteht der Eindruck der reinen Betrachtung, der Passivität und des Unbeteiligtseins, beim AB der Eindruck der Aktivität und des Beteiligtseins“ (Dr. E.). Immer wieder betont Dr. E. die Wichtigkeit dieser inneren Anteilnahme am Objekt für die Deutlichkeit der AB. Farbenuntersuchungen konnten mit Herrn Dr. E. überhaupt nicht an farbigen Papieren vorgenommen werden, weil an ihnen eine solche innere Teilnahme nicht aufzubringen ist, sondern nur mit Gegenständen, und am besten wieder mit lebenden Blumen, die ihm „stets sehr erfreulich sind“ und besonders deutliche AB liefern. Allgemein liefern bei ihm Naturobjekte, an denen er gewöhnlich starken Anteil nimmt, deutlichere AB als Totes. Naturobjekte, besonders Landschaften tauchen öfter spontan auf und sind auch leichter im AB zu erzeugen als menschliche Gestalten und Gesichter. Er erklärt dies daraus, daſs er „besonders früher verschlossen und in sich gekehrt war, von den Menschen nichts wissen wollte, der Natur aber stets ein warmes und offenes Interesse entgegenbrachte“. Auch das Vertraute ist begünstigt, wobei es aber nicht so sehr auf häufige Wiederholung ankommt als auf den Gefühlsanteil, den er daran nimmt; denn auch nur einmal Wahrgenommenes kann, wofern es nur jenen Gefühlsanteil weckt, sehr deutlich als AB erscheinen, während Oftgesehenes bei fehlender Anteilnahme die Neigung hat, VB zu bleiben. Daſs ein solcher Gefühlsanteil an einem Menschen oder an einer Sache besteht, ist ihm oft erst bei der Betrachtung seiner akustischen oder optischen AB zum Bewuſstsein gekommen. So kommt es z. B. vor, daſs ihm die Stimme oder Rede eines Menschen wenigstens bewuſsterweise keinen besonderen Eindruck machte, daſs er aber beim Wiederauftauchen dieser Stimme im akustischen AB das Gefühl starker Anteilnahme hatte. Seine Urteile stützen sich, wie er sagt, vielfach geradezu auf die AB. Insbesondere bildet sich die Sympathie oder Antipathie gegenüber anderen Menschen

oft auf Grund der AB ihrer Stimme aus. Äufsere Vorkommnisse, wie die Begegnung mit einem Menschen, mögen, wie er meint, oft zu flüchtig sein, um es zu einer vollentwickelten Gefühlsreaktion oder Stellungnahme kommen zu lassen, während das AB durch seine lange Dauer und Reproduktionsfähigkeit dazu viel geeigneter sei.

Dieses allgemeine Beteiligtsein, einschliefslich des räumlichen Beteiligtseins, bezeichnet Dr. E. als den „wesentlichen“ Unterschied in dem inneren Verhalten beim AB und VB. „Wenn auch die Deutlichkeit beim VB sehr grofs sein kann und dem AB kaum etwas nachzugeben braucht, so ist doch das AB stets eindringlicher; es birgt mehr Leben in sich, packt ganz anders und erzeugt ein Gefühl des Beteiligtseins; beim VB bin ich mehr unbeteiligt, mehr kontemplativ.“

Oft Gesehenes und Vertrautes gewinnt diese innere Beziehung zu ihm, auch die räumliche, sofort, wenn er es vorstellt, und wird darum, ohne dafs er es hindern könnte, zum AB. Herr Prof. Jaensch bot Dr. E. in mehreren Versuchsreihen verschiedene Häuschenbilder dar. Immer wurden dabei die so schlichten und matt gefärbten Bilder norddeutscher Bauernkaten, die ihn als Friesen anheimelten, im AB weit deutlicher gesehen als alle anderen Hausbilder, insbesondere auch als die in Farbe und Zeichnung viel eindringlicheren Tiroler- und Schweizerhäuser. Szenen aus den ihm wohlvertrauten Theaterstücken, wie z. B. Tasso, kann er überhaupt nicht vorstellen, ohne sie sogleich im AB zu sehen. Selten Gesehenes oder nur aus Büchern Kennengelerntes, „etwa ein Shetland-Pony“, hat die Neigung Vorstellung zu bleiben.

Dies sind nach seiner Anschauung die wesenhaften Unterschiede zwischen seinen AB und VB, nicht aber der Deutlichkeitsgrad; denn wenn er eine Gestalt wie Agnes Bernauer vorstellt und mit der Aufmerksamkeit durchwandert, so kann sie in dem jeweiligen Blickpunkt der Aufmerksamkeit sehr viele Einzelheiten zeigen. Umgekehrt können die Deutlichkeit und der Detailreichtum abklingender AB sehr gering sein, ohne dafs sie deshalb den Charakter als AB einbüfsen. Auch Dr. Wagner, der gleich den meisten anderen Vpn. die VB als weniger deutlich bezeichnet wie die AB — als „ver-

wischter, verschwommener" — meint doch, dafs dies nicht der wesentliche Unterschied sei.[1]

Auch die sukzessive Erfassung und Erleuchtung der Vorstellungen begründen nach der Angabe von Dr. E. keinen wesenhaften Unterschied zwischen AB und VB, da er auch im AB mit der Aufmerksamkeit umherwandern und die einzelnen Teile sukzessiv zu gröfserer Deutlichkeit bringen könne. Der wesentliche Unterschied liege auch nicht in der Art der Erzeugung, wie es nach manchen Angaben von URBANTSCHITSCH scheinen könnte. Wenn er ein VB zum AB erhebe, so geschähe dies nicht durch Beachtung des Eigengraus[2], sondern durch scharfe Konzentration der Aufmerksamkeit auf die einzelnen Teile des VB. Wenn somit der Unterschied zwischen VB und AB ein wesenhafter ist, so bestünden doch alle möglichen graduellen Übergänge zwischen VB und AB.[3] Es kommt z. B. vor, dafs das Gesicht eines Menschen als AB gegeben ist, die ganze Gestalt aber VB-Charakter besitzt. Hier

---

[1] Diese Tatsachen sprechen gegen die Annahme von P. JANET „Les obsessions et la psychasthénie" und MANOUVRIER (zit. nach JANET), wonach der Unterschied zwischen Wahrnehmung und Vorstellung wesentlich in der Verschiedenheit des Detailreichtums beruht.

[2] Er hat innerhalb weiter Grenzen die Fähigkeit, VB in AB überzuführen, doch kann dieser Prozefs während seiner Entwicklung Störungen erleiden. Es kommt vor, dafs das sich entwickelnde Bild an einen anderen Gegenstand erinnert, dessen Form es dann auch annimmt, sowie er diese Ähnlichkeit bemerkt. Jene „Entgleisung" des Prozesses wird befördert, wenn er ausdrücklich an jenen Gegenstand denkt, gehemmt, wenn er sich fest vornimmt, den ersten Gegenstand zu sehen.

[3] Man vgl. hierzu die treffende Darlegung von TH. CONRAD „Über Wahrnehmung und Vorstellung" (Münchner Philosophische Abhandlungen, TH. LIPPS gewidmet", Leipzig 1911), wo gezeigt wird, dafs es unberechtigt sei, wegen des kontinuierlichen Übergangs die Wesensverschiedenheit von Wahrnehmung und Vorstellung zu leugnen. Mit demselben Recht könnte wegen der Existenz des Orange die Wesensverschiedenheit von Rot und Gelb in Abrede gestellt werden. Diese Leugnung der Wesensverschiedenheit entstamme der Verwechslung zweier Aufgaben: Der praktisch diagnostischen Aufgabe und der theoretischen Aufgabe der Wesensbestimmung. Ist Wahrnehmung und Vorstellung (ganz entsprechend auch AB und VB) durch kontinuierliche Übergänge verknüpft, so wird man in der Tat im Einzelfalle oft nicht feststellen können, ob etwas Vorstellung oder Wahrnehmung (bzw. ein VB oder ein AB) ist.

ist wohl die Aufmerksamkeit mehr dem Gesicht zugewandt, weniger der ganzen Gestalt; denn bei der grofsen Neigung seiner VB in AB überzugehen, bleibe nur dasjenige VB, dem er seine innere Anschauung nur kurze Zeit zuwende (weniger hänge es von der Betrachtungsdauer des Vorbildes ab, ob etwas VB oder AB wird).

Die Bedeutung der inneren Beteiligung, die bei E. so wesentlich ist, zeigt sich auch, wenn schon etwas weniger ausgeprägt, in den Angaben von Herrn Dr. WAGNER; um ein visuelles VB zum AB zu erheben, brauche er sich nur vorzunehmen, sich in die Situation hineinzuversetzen, sie als Zuschauer oder mitwirkend zu erleben; meist ist dann das Bild sofort da. „Immer ist es beim AB ein wirkliches Miterleben, beim VB nicht.“ Dieses Miterleben verrät sich auch, ganz wie bei Dr. E., zugleich in einer engeren räumlichen Beziehung, d. h. das AB steht vor ihm, oder er ist bei dem Gegenstand, den das AB darstellt, das AB ist also in seinem Eigenraum (nach dem Ausdruck von Dr. E.). Dem VB kann entweder gar kein Raum zugewiesen werden, oder es ist in einem anderen Raum als in dem, worin er sich selbst befindet. Wenn Dr. W. an Situationen oder Örtlichkeiten denkt, die ihm wohlvertraut sind, z. B. seinen Platz in dem Seminar, wo er Assistentendienste versieht, oder an denen er stärker beteiligt ist, so läfst sich die Entstehung eines AB gar nicht vermeiden. Am sichersten sind reine VB zu erwecken, wenn er an Gegenstände denkt, von denen er nur gelesen hat. Ganz dasselbe sagte Dr. E. aus. Es zeigt sich auch hier wieder die Rolle der inneren Beteiligung, die natürlich bei den erlebten Situationen stärker zu sein pflegt als bei den nur aus der Lektüre bekannten.

Über den Charakter der bei ihm für die Ergänzung des AB so wesentlichen inneren Anteilnahme sprach sich Herr Dr. E. zu Herrn Prof. JAENSCH einmal näher folgendermafsen aus (1917): „Die Betrachtung der AB ist affektiv gefärbt, sie ist verknüpft mit einer freudigen, den Gegenständen entgegenkommenden Stimmung, die anhält, so lange das Bild da ist. Unerfreuliches im Bild tritt zurück oder ändert sich. Besonders spricht zu mir die Form, sie erscheint mir als Ausdruck eines inneren Lebens und einer inneren Wesensart des

Gegenstandes, die ich unmittelbar mitzuschauen meine. Lebende Objekte, bei denen diese innere Wesensart sich deutlicher aufdrängt, geben auch deutlichere AB als tote. Die Form ist dort viel mehr der Ausdruck eines inneren Lebens. Bilder von Leblosem, etwa von Werkzeug, verschwinden sehr rasch und sind auch undeutlich, denn hier ist es kaum möglich, ein inneres Leben hineinzuschauen.“

Das innere Beteiligtsein erfährt durch diese und zahlreiche ähnliche Äufserungen eine nähere Erläuterung. Es besteht darin, dafs in die Gegenstände eine sympathische oder überhaupt irgendwie wertvolle Wesensart „eingefühlt“[1] wird, und dafs die eigene Stimmung dem aufs stärkste entgegenkommt.

„Beim Auffassen einer Form, die zu meinem Gefühl spricht, sei es nun eine Landschaft, ein Tier, ein Mensch, ein Gesicht, umfahre ich sie mit dem Blick, und dieses ist mit einem ähnlichen Gefühlswert verknüpft wie ein kosendes Streicheln.[2] Dieses selbe Verhalten wird eher noch in stärkerem Mafse von dem AB herausgefordert; ich kann hier gar nicht anders, und das AB scheint dadurch auch länger zu haften.“ Als einen seiner ausgesprochensten Wesenszüge betrachtet Dr. E. das sympathische Mitleben mit der Natur, das in seiner Kindheit und frühen Jugend womöglich noch inniger war. Wie er von der Jahreszeit abhängig ist, so dafs sich ihm die Stimmung der Natur jeweils aufs stärkste mitteilt, so glaubt er auch, seine durch die schweren Kriegserlebnisse etwas erschütterte seelische Harmonie wiedergefunden zu haben, seitdem er jetzt in einer Landschaft von harmonischerem Charakter lebt. Beim stillen Liegen in der Natur ist es ihm namentlich früher oft gewesen, als ob die Natur mitatmete. Selbst bei der Betrachtung toter Gegenstände hat er früher oft den Eindruck gehabt, als ob sie in Bewegung wären, als ob z. B. eine Wand vor ihm zurückwiche oder fliehe, wobei aber diese Bewegung mehr als „inneres Leben“ wie optisch

---

[1] Nach dem herkömmlichen psychologischen Sprachgebrauch. Wir setzen das Wort in Anführungsstriche, weil wir hier noch dahingestellt lassen müssen, was die sog. Einfühlung eigentlich ist.

[2] K. Groos hat in verschiedenen Werken die Bedeutung derartiger Vorgänge für die ästhetische Apperzeption hervorgehoben.

erfaſst wurde. Optisch kommt es nur andeutungsweise zu Bewegungserlebnissen.[1]

Aus dieser Selbstschilderung läſst sich der Charakter jenes inneren Beteiligtseins, das zu den AB führt, noch etwas tiefer erfassen.

Dieses innere Beteiligtsein an dem Vorbild besteht darin, daſs aus ihm eine sympathische oder wenigstens wertvolle innere Wesensart, ein wertvolles inneres Leben hervorzuleuchten scheint, dem die eigene Stimmung und Sympathie aufs stärkste entgegenkommt.

Eher noch ausgeprägter treten alle diese Züge in den Schilderungen des Herrn stud. phil. Koch hervor, der diese innere Wesensart der Objekte, von der Dr. E. spricht, geradezu als „innere Anschauungsbilder" bezeichnet, weil er in ihnen das Innere der Gegenstände ebenso unmittelbar zu erfassen glaube, wie im optischen AB ihr Äuſseres. Immer wieder betonte Herr Koch bei seinen Aussprachen gegenüber Herrn Prof. Jaensch, daſs diese inneren AB das beste Weckmittel der äuſseren sind, daſs die äuſseren AB eines Gegenstandes nie so deutlich werden als dann, wenn ihnen ein inneres AB vorangeht, und daſs namentlich die spontan auftretenden AB so gut wie immer durch ein vorangegangenes inneres AB hervorgerufen werden. Wenn ein wirklicher Gegenstand unter dem Einfluſs starker AB, wie es bei Herrn K. vorkommt, verändert erschien, so blieben die inneren AB, die er gleichzeitig erlebte, auch dann bestehen, wenn die äuſseren und damit die Veränderungen des Gegenstandes wieder verschwunden waren. Herr Koch nannte Herrn Prof. Jaensch einst eine Stelle bei Wilde, wo von der Erscheinungsweise eines Waldes die Rede ist und dabei von „Wesen mit glänzenden Augen, die durch die Blätter spähen". Auch er sähe im sonnenbeglänzten Wald sehr oft solche Wesen. Aber auch wenn sie wieder verschwunden sind, bleibt doch für ihn mit dem Wald ihre Wesensart als ein inneres AB dauernd verknüpft, gleichsam als ein inneres Leben des Waldes. Mit

---

[1] Näheres über diese bei jugendlichen Eidetikern oft viel ausgesprocheneren Phänomene in der Arbeit von H. Freiling „Über Einfühlung".

dieser Rolle der inneren Beteiligung wird es auch zusammenhängen, daſs bei schwacher eidetischer Anlage, wo AB nach Vorbild nicht erzeugbar sind, solche doch sehr oft in spontaner Weise auftreten und zwar bei besonderen, willkürlich oder experimentell nicht herbeizuführenden Anlässen, bei denen die innere Beteiligung der ganzen Persönlichkeit eine besonders starke ist.[1]

3. Charakterisierung des eidetischen Zustandes durch Maſsbestimmungen (bei Erwachsenen).

Schon aus diesen Schilderungen geht hervor, daſs der eidetische Zustand der Erwachsenen viel mehr Besonderheiten und Abweichungen vom ungezwungenen Verhalten aufweist, als der eidetische Zustand der Jugendlichen. Im Einklang damit steht das ungleich seltenere Vorkommen der eidetischen Veranlagung bei Erwachsenen. Vier Erwachsene stellten sich in dankenswerter Weise zu entsprechenden Messungen und Berichten zur Verfügung, deren Ergebnisse hier mitgeteilt werden. Ein ganz gleiches Verhalten findet sich bei den Herren Block und Spier.[2] Beide sagen aus, daſs sich bei ihnen der eidetische Zustand während der längeren Betrachtung eines AB von selbst vertieft und von der normalen ungezwungenen Verhaltungsweise zunehmend abweicht. Das bestätigt auch die objektive Messung. Während der Dauer des eidetischen Zustandes findet eine Erhöhung der Tastschwelle statt, die bis zur Unempfindlichkeit gegen Nadelstiche fortschreitet. Ebenso gab Dr. E. (1917) an, daſs während der

---

[1] Nach der Anschauung von Herrn Prof. Jaensch, die später eine eingehende Begründung erfahren wird, besteht eine enge Beziehung zwischen dieser Geistesart der Eidetiker und der anthroposophischen Bewegung unserer Tage. Die Anthroposophen nennen sich Goetheaner; auch Goethe war Eidetiker und seine Weltanschauung ist durch dieses sympathische Mitleben der Natur und ihrer inneren Wesensart, die viele unserer erwachsenen Eidetiker als „innere Anschauungsbilder“ erleben, aufs stärkste bestimmt. Die anthroposophische Bewegung ist eine der zahlreichen Abwehrerscheinungen gegen die einseitig rationalistische, nur vom abstrakten Intellekt erbaute Kultur unserer Zeit.

[2] Bei Herrn Spier ist noch zu bemerken, daſs er als einziger unter den Vpn. den eidetischen Zustand systematisch geübt und das AB dadurch gesteigert hat.

Betrachtung von AB der eigene Körper im Bewufstsein stark zurücktritt. Er habe sich nach seiner schweren Kriegsverwundung beim Verbinden oft AB erzeugt, um den Schmerz zu lindern.

Im ungezwungenen Verhalten wurde bei Herrn Spier die Schwelle bei 2,5 cm gefunden, bei Herrn Block verhinderten taktile AB, die selbst beim Anblick der Berührung auftraten, eine genaue Feststellung. Auch hieraus geht hervor, dafs sich der eidetische Zustand viel stärker vom ungezwungenen Verhalten abhebt als bei den Jugendlichen. Der Gesichtsfeldumfang beträgt bei Herrn Spier im ungezwungenen Verhalten 78°, im eidetischen Zustand nur 16°. Die entsprechenden Zahlen für Herrn Block sind 114° und „0" °.

Herr Block schildert die Entstehung seiner AB folgendermafsen: „Zunächst sehe ich die Vorlage in allen Teilen aufmerksam an. Dann sehe ich auf den Schirm und warte. Plötzlich habe ich dann ein leichtes Gefühl im Kopf und komme in einen merkwürdigen hellseherischen Zustand. Fliefsend erscheint nun in schönen glänzenden Farben das AB der Vorlage auf dem Schirm. Während des ganzen Vorganges darf keine Störung eintreten, sonst tritt der hellseherische Zustand nicht ein, und es erscheint auch kein AB. Mein Körper ist weg. Es ist, als wenn nur das Bild da wäre.[1] Der Zustand ist angenehm."

Bei Vertiefung in die Betrachtung eines AB kommt es dann zu der vollkommenen Unempfindlichkeit gegen alle Reize, die jedoch nicht immer einzutreten braucht. Bis zu einem gewissen Grade können auch andere Reize beachtet werden; aber dann ist das Bild blasser und nicht mehr so angenehm zu betrachten. Auch in diesem Zustand wurde der Gesichtsfeldumfang gemessen und ergab aus drei Reihen die Durchschnittswerte 103°, 110°, 106°, also eine nur noch sehr geringfügige Einengung gegenüber dem ungezwungenen, gewöhnlichen Verhalten mit dem Gesichtsfeldumfang 114°.

---

[1] Eine andere erwachsene Vp. von Herrn Prof. Jaensch, Herr Dr. Wagner gibt spontan an: „Wenn ich das AB betrachte, fehlt oft ganz das Bewufstsein, dafs ich hier sitze. Das fehlte nie, wenn die Aufmerksamkeit einer optischen Vorstellung zugewandt ist; alsdann sitze ich hier."

Während einer vertieften Betrachtung des AB dagegen konnte der hereingeführte Stab bis zum Fixierpunkt gebracht werden, ohne dafs er gesehen wurde. Die Einschiebung verriet sich nur dadurch, dafs das AB an der Stelle gleich einem Gummiball eingedrückt erschien.

Einen in gewissem Sinne entgegengesetzten Typ vertritt Herr M.[1]

Herr M. hat die Fähigkeit, negative und positive AB zu erzeugen. Auch treten Gröfsenänderungen wirklicher Gegenstände bei ihm auf. Während bei geringerer Ausprägung des eigentümlichen AB-Zustandes nur komplementäre AB auftreten, ist das Auftreten positiver AB und die Vergröfserung wirklicher Objekte an die höheren Grade der Versunkenheit in diesen Zustand geknüpft. Der Körper gerät dabei in eine fieberhafte Erregung unter krampfartiger Anspannung der Muskeln, die den Körper wie starr machen. Damit verbunden ist ein Angstgefühl und ein Übelkeitsempfinden, das wie unter einem auf der Brust lastenden Druck die Kehle heraufsteigt. Das Bewufstsein scheint nicht mehr an den Körper mit seiner bestimmten Raumstelle gebunden, sondern gleichsam raumlos. Die Stimme des Versuchsleiters ertönt nur noch ganz schwach und scheint „aus der Unterwelt" zu kommen. Diese nur bei Herrn M. beobachtete Erscheinung hat W. Jaensch als Andeutung von Aura epileptica aufgefafst. Die enge Verwandtschaft der tetanoiden (T-Typus) mit gewissen epileptoiden Zuständen ist ja bekannt. (Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. der ges. Naturw. zu Marburg 1920, S. 87.) Der ganze Zustand wird gut charakterisiert durch die Messungen. Der Gesichtsfeldumfang betrug im gewöhnlichen Zustand 118° im eidetischen Zustand 153°, und entsprechend dieser Verschärfung der Sinnesleistung wurde im eidetischen Zustand bei 3,5 cm Spitzenabstand sicher doppelte Berührung erkannt, während im gewöhnlichen Zustand derselbe Abstand nur als e i n Eindruck empfunden wurde. Da es Herrn M. schwer fällt, sich aus dem Zustand der Versunkenheit zurückzufinden und das

---

[1] Bei Herrn M. sind Erscheinungen festgestellt, die an einen leichten epileptoiden Zustand erinnern. Bei Epilepsie ist aber das Vorkommen einer gesteigerten Erregbarkeit der Sinnessphären bekannt. Mit dieser Anlage mag die Eigentümlichkeit seines Zustandes zusammenhängen.

AB wegzubringen, und da aufserdem leicht taktile AB auftraten, mufste diese rohe, aber mehrfach wiederholte Feststellung genügen.

Nichts von allen diesen Besonderheiten des Zustandes ist an Frl. H. bemerkbar. Sie sieht einfach die Vorlage in allen Teilen an und ohne besonderes Verhalten entsteht dann das AB. Ihr Verhalten ähnelt darin dem der Jugendlichen. Auch VB können sich sofort in AB umwandeln. Dies und die Tatsache, dafs sie negative NB überhaupt nicht erzeugen kann und selbst bei langer Fixation positive AB sieht, spricht für eine sehr starke eidetische Anlage. Frl. H. beschreibt den Vorgang der Umsetzung eines VB in ein AB folgendermafsen: „Erst stelle ich es mir vor, und wenn ich dann auf den Schirm schaue, sehe ich es.“ Die Selbstverständlichkeit, die darin liegt, und die fehlende Abhebung des Zustandes gegenüber dem normalen Verhalten erinnert an die entsprechenden Verhältnisse bei den Jugendlichen, besonders bei den Einheitstypen. In der Tat ist das eidetische Sehen von Frl. H. ganz und gar dem der Einheitstypen ähnlich, wie aus der weiteren Untersuchung hervorgeht. Zunächst ist es schon auffällig, dafs, wie erwähnt, keine negativen NB zu erzeugen sind. Frl. H. hatte mehrfach von physiologischen NB gehört, sah aber bei den Versuchen niemals die komplementären Farben, sondern immer die urbildmäfsigen. Die Gröfsenänderung in Prozenten für die doppelte Entfernung und die Neigung der Bilder bei einer Kopfneigung von 45° waren wie folgt:

	VB	AB_i	AB_u	NB
Gröfsenänderung	— 15%	— 12%	— 7%	— 5%
Kopfneigung	20°	18°	19°	21°

Die Zustandsanalyse ergab ebenfalls nur ganz geringe Unterschiede. Die Unterschiedsschwelle des Handrückens lag im gewöhnlichen Sehen zwischen 0,1 und 0,2 cm, im eidetischen Sehen bei 0,2 cm. Der Gesichtsfeldumfang betrug im gewöhnlichen Sehen im Mittel aus je fünf Messungen: 118°; andermal 117°; 119°; 121; im eidetischen Zustand 116°, 118°; 117°.

4. Kapitel.

Die Aufspaltung der eidetischen Einheit unter dem Gesichtspunkt von Wert und Bedeutung.

Die neueren biologischen Forschungen über das Nervensystem der Tiere, besonders der niederen, haben ergeben, dafs von ihnen allgemein nur auf bestimmte Reize der Aufsenwelt reagiert wird, auf andere hingegen nicht. Unter allen vorhandenen Reizen trifft also der Organismus eine bestimmte Auswahl. Auf diese Reize reagiert er, die übrigen aber sind für ihn so gut wie nicht vorhanden. Sie brauchen auch keine Reaktion hervorzurufen, weil sie im biologischen Haushalt des Organismus keine Bedeutung haben. Die Reize dagegen, auf welche reagiert wird, sind die lebenfördernden und lebengefährdenden, d. h. die biologisch wichtigen Reize. Entsprechendes gilt für die höheren Tiere. So steht schliefslich jedes Lebewesen nur mit einem ganz beschränkten Ausschnitt der Aufsenwelt in Beziehung, die wir seine Umwelt nennen können.[1]

Fafst man nun die Beziehungen des Lebewesens zu seiner eigenen Umwelt ins Auge, so ist es mit seinem gesamten Organismus auf das genaueste in diese Umwelt eingepafst. Die niederen Tiere leben natürlich in einer einfacheren Umwelt als die höheren. Die Beziehungen zur Umwelt sind bei ihnen unmittelbar, der Reiz bewirkt direkt die Reaktion, während er bei den höheren Tieren mehr und mehr durch ein Zentralnervensystem eine Verarbeitung erfährt. Erfolgt die Auswahl der biologisch wichtigen Reize in der niederen Tierwelt wesentlich durch die Organisation des Aufnahmeorgans, so wird diese selektive Funktion bei den höheren Tieren in steigendem Mafse in das Zentralnervensystem oder das Gehirn

---

[1] Diesen sehr zweckmäfsigen Ausdruck übernehmen wir von J. v. Uexküll, Umwelt und Innenwelt der Tiere, ohne damit die weitgehenden theoretischen Folgerungen, die v. Uexküll auf seine Begriffsbildungen, besonders in seinem neusten Werk „Theoretische Biologie" aufgebaut hat, uns aneignen zu wollen. Von der überhaupt Reaktionen auslösenden Umwelt spiegelt sich ein engerer Ausschnitt im Bewufstsein. Für diesen engeren Ausschnitt der Umwelt braucht v. Uexküll den Ausdruck „Gegenwelt", den wir gleichfalls unten gelegentlich verwenden.

verlegt. Von hier aus erfolgt dann je nach der Entscheidung dieses Zentralorganes ein motorischer Impuls oder nicht. Was ermöglicht nun dem Zentralorgan eine solche Entscheidung?

Ein Teil der Umwelt, d. h. ein Teil der durch Reaktion beantworteten Reize spiegelt sich im Bewufstsein und führt hier zu einer Art von Spiegelwelt, der „Gegenwelt" (v. Uexküll). Die Reaktionen richten sich zum grofsen Teil nicht mehr unmittelbar auf die Reize der Umwelt, sondern auf die Inhalte der Spiegelwelt. Bei den niederen Tieren wird im allgemeinen das junge Individuum in dieselbe oder eine ganz ähnliche Umwelt gelangen wie seine Vorfahren. Was für diese zweckmäfsig oder, wie man jetzt gewöhnlich sagt, „erhaltungsgemäfs" war, das wird bei der Gleichheit und Unkompliziertheit der Umweltbedingungen auch für das junge Individuum erhaltungsgemäfs sein. Infolgedessen ist es sehr zweckmäfsig, dafs das Tier von vornherein vollkommen fertig in seine Umwelt eingepafst ist. Je höher man aber in der Reihe der Organismen aufwärts steigt, um so mehr komplizieren und differenzieren sich die Umwelten, um so mehr kann sich die Umwelt der neuen Generation gegenüber der der alten geändert haben, und um so stärker kann überhaupt die Umwelt von einem Individuum zum andern, trotz Zugehörigkeit zur gleichen Art, verschieden sein. Hier würde es unzweckmäfsig sein, wenn sich alle Reaktionen nach dem in der Gattungsentwicklung erworbenen Schema vererbten. Es ist also ganz erklärlich, wenn in der höheren Tierwelt die neuen Individuen immer mehr nur unfertige Dispositionen erben und sich ihre individuelle Umwelt aus dem gerade für sie biologisch Bedeutsamen oder überhaupt Wichtigen und Wertvollen aufbauen.

Diesem Aufbau der individuellen Umwelt dient beim Menschen und vielleicht auch bei den höheren Tieren vor allem die Entwicklung der Wahrnehmungswelt, d. h. der Spiegelwelt, aus der ursprünglichen eidetischen Einheit. Denn die AB, aus denen sich die Wahrnehmungen herausdifferenzieren, sind keineswegs eine eindeutige Zuordnung von Reaktionen auf Reize, etwa von der Art der Zuordnungen bei physikalischen oder chemischen Vorgängen. Das AB, und damit auch die

ursprüngliche eidetische Einheit, ist nicht nur vom augenblicklichen Reiz abhängig, sondern auch, wie die Untersuchungen auf Schritt und Tritt zeigen, von vergangenen Erlebnissen und ebenso von der gesamten Bewufstseinskonstellation.[1] Eine Eigentümlichkeit der AB gewinnt in diesem

[1] Zusatz von Herrn Prof. Jaensch: Schon aus diesen Tatsachen ergibt sich, wie wenig Aussicht auf Erfolg eine physikalistische Wahrnehmungslehre besitzt. W. Köhler insbesondere hat neuerdings versucht, ein Einzelgebiet der Wahrnehmungsvorgänge, die Gestaltwahrnehmung, dadurch zu erklären, dafs er eine rein physikalisch-chemische Theorie der an die Reizung sich anschliefsenden physiologischen Gehirnprozesse aufstellte. Gegenüber solcher freischwebenden Hypothesenkonstruktion wird in dem hiesigen Arbeitskreis die Anschauung vertreten, dafs die Wahrnehmungspsychologie gegenwärtig nur durch eine vorangängige psychologische Analyse der betreffenden Prozesse gefördert, ausgebaut und auch zur wissenschaftlichen Anerkennung geführt werden kann, einer Analyse, die in keinem Moment der biologischen Orientierung und des philosophischen Überblicks entbehren darf. Jeder Theorienbildung über gänzlich hypothetische Gehirnprozesse mufs die genauere Kenntnis der psychischen Tatbestände vorausgehen, und auf diesem Gebiet ist gerade auch bei der Gestaltwahrnehmung noch so gut wie alles zu tun. In der Tat führt nun eine solche exakte psychologische Behandlung der Wahrnehmungspsychologie schon bei den ersten Schritten zu Ergebnissen, die nicht in Einklang zu bringen sind mit einer rein physikalisch-chemischen Gestaltwahrnehmungstheorie, die sich bestenfalls nur auf ganz allgemeine und rohe Analogien zwischen der Gestaltwahrnehmung und physikalisch chemischen Prozessen stützen kann. Als Beispiel sei nur daran erinnert, welche Bedeutung nach den hiesigen raumpsychologischen Untersuchungen der dynamische Vorgang der Aufmerksamkeitswanderung für die Gestalterscheinung besitzt, ebenso auch die von Hering hervorgehobene „Selbststeuerung der lebenden Substanz" (vgl. Jaensch und Reich), Faktoren, die natürlich beide in den von Köhler hypothetisch angenommenen, an die Reizung sich anschliefsenden physikalisch-chemischen Prozessen keine Stelle haben können. In den Kreisen der Wissenschaften vom Leben, zu denen die Psychologie gehört, wird es heute als eines der gröfsten Verdienste E. Herings angesehen, mit dem einstmals in den biologischen Wissenschaften herrschenden Physikalismus gebrochen zu haben, jenem Physikalismus, für den das Wort E. Du Bois-Reymonds von den „sogenannten Lebensvorgängen" bezeichnend war. (Vgl. auch F. B. Hofmann, Ewald Hering. *Münchner med. Wochenschr.* 1918). Aus der weit fortgeschritteneren und besser durchgearbeiteten Physiologie vertrieben, scheint er nun in dem unbebauten Neuland der Psychologie eine Zufluchtsstätte zu suchen. In seiner weiteren Ausbreitung würden wir nicht nur eine Gefährdung des müh-

Zusammenhang hier eine besondere Wichtigkeit, nämlich die Selektion unter dem Gesichtspunkt des Wertes und der biologischen Bedeutung.

---

sam erkämpften streng methodischen Forschungsverfahrens in unserem Gebiete erblicken, sondern auch eine Gefahr für die Stellung unseres Faches. Die unverkennbare Geringschätzung, der die heutige Psychologie in weiten Kreisen, besonders in denen der Geisteswissenschaften und der Philosophie, zu begegnen pflegt, rührt eben gerade daher, dafs man in der Frühzeit der neueren Psychologie in positivistischer Einstellung vor allem allerlei physikalische, chemische, physiologische und anatomische Analogien zu dem psychischen Geschehen aufzuweisen und weiterzuspinnen suchte und auf diesem Wege die Aufgabe der Psychologie schon zu lösen wähnte, anstatt in enger Anschmiegung an die seelischen Tatbestände sich ihrer streng wissenschaftlichen Erforschung hinzugeben, nötigenfalls unter Ausbildung von Grundbegriffen, die von den physikalischen, chemischen oder anatomischen toto coelo verschieden sind. Die Vertreter der Geisteswissenschaften haben diese Eigenstruktur des psychischen Geschehens in ihren Sondergebieten längst erkannt; und dafs das ihnen bisher vielfach entgegentretende Surrogat einer wirklich psychologischen Psychologie auch bis in ihr eigenes Arbeitsgebiet mit Herrschaftsgelüsten vordrang, das ist eine Hauptquelle der so oft anzutreffenden Geringschätzung der Psychologie. Eine streng methodisch die psychischen Tatbestände erforschende Psychologie wird diese Diskrepanz zwischen den Postulaten der Geisteswissenschaftler oder Philosophen und der Psychologie zunehmend lösen. Es sei nur daran erinnert, dafs die Tatbestände der ausgebildeten Wahrnehmung nach den hiesigen Untersuchungen nur durch das Studium ihrer genetischen Entwicklung und ihrer Vorphasen ganz zu verstehen sind, und dafs damit die psychologische Untersuchung einen Einschlag von Historischem erhält. Diese Verwandtschaft zeigt sich auch in der Rolle, die nach unseren Untersuchungen selbst im niederen Seelenleben der intentionale und der Wertfaktor besitzt, dessen Bedeutung den Vertretern der Geisteswissenschaften zuerst auf den höchsten Gebieten des Geisteslebens aufgefallen war.

Natürlich sollte der Psychologe in erster Linie auch naturwissenschaftlich durchgebildet, zuweilen mufs er selbst Physiker sein; daneben aber noch manches andere: gebildet an der Biologie, getränkt von humanistischer Geistesart, vor allem aber und erstwesentlich Philosoph — und Psycholog. Im Hinblick auf die formale Methodik psychologischer Untersuchungen hat wohl kein Fach auf unser Gebiet so anregend gewirkt als die Physik, und fortgesetzt müssen wir bei ihr, im einzelnen wie im allgemeinen, in die Schule gehen; ist doch das formale Verfahren der experimentellen und exakten Untersuchung nirgends so durchgebildet wie in der Physik. Aber wir tragen dieser Wissenschaft, der wir so viel schulden, unseren Dank nicht richtig ab,

Bekannt sind aus den bisherigen Untersuchungen schon die ontotrope Selektion, welche die Gegenständlichkeit erfaſst, ferner die kalotrope, welche unter dem Gesichtspunkt der Wohlgefälligkeit erfolgt, und die philotrope, welche sich auf ein dem Individuum besonders Wertvolles richtet.[1] Nach den obigen Ausführungen über die Umwelt und nach der durch alle hiesigen Untersuchungen nahegelegten Annahme, daſs die Wahrnehmungs- und Vorstellungswelt mit Hilfe der AB aufgebaut werden, muſs nun im einzelnen untersucht werden, ob die AB wirklich der Forderung genügen, die an sie gestellt werden muſs, nämlich uns bei dem Aufbau unserer Gegenwelt gerade dem für uns Wichtigen Rechnung zu tragen. Die Aufgabe der folgenden Versuche soll demgemäſs sein, die bisherigen Versuche durch Berücksichtigung dieses Gesichtspunktes der Bedeutsamkeit zu ergänzen.

1. Die Bedeutsamkeit der Objekte und die Erhaltung ihrer Farbe.

Diese Rolle der Bedeutsamkeit und des Wertes zeigt sich schon darin, daſs die bedeutsamen, d. h. interessanten Objekte die urbildmäſsige Farbe im abklingenden Sinnesgedächtnis am längsten behalten, die uninteressanten Objekte, z. B. bedeutungslose Buchstabengruppen, weniger lange und die homogenen farbigen Quadrate am kürzesten; diese uninteressanteren Objekte liefern dann komplementär gefärbte AB. Andeutungsweise war dies bereits in den Versuchsreihen zur Auffindung des Einheitstyps hervorgetreten und wurde nun durch besondere Versuche erhärtet. Als Objekte dienten Gegenstände und Bilder von möglichst verschiedener Art. Als körperliche

---

wenn wir nicht nur von ihren Verfahrungsweisen lernen, sondern auch ihre Inhalte gewaltsam dem Gegenstande der Psychologie aufdrängen und die Physik damit dem Vorwurf unberechtigter Herrschaftsgelüste aussetzen. Würde von neuem die Anschauung genährt, die Physik usurpiere die Psychologie und die Geisteswissenschaft überhaupt als ihr bloſses Anwendungs- oder Spezialgebiet, so wäre hiermit der Physik ebensowenig gedient wie der Psychologie.

[1] E. Jaensch, Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg 1917. Ausführlicher wird diese auch schon in den bisherigen Arbeiten des Instituts gestreifte Erscheinung der Selektion in einer Abhandlung von Herrn Prof. Jaensch behandelt werden.

Objekte wurden z. B. dargeboten: ein Tintenfaſs, eine Stoppuhr, eine grüne Drahtspule mit herausragendem Eisenkern, eine Vase, ein silberner Rahmguſs, Früchte, kleine Tiermodelle und Büsten, eine schön verzierte gedrillte rote Klavierkerze usw. Die Bildervorlagen waren: bunte oder einfarbige Märchenszenen, Tiergruppen, Blumensträuſse, Landschaften, Kopf- und Bruststücke verschiedenster Art, kleine Häuschen in buntem Druck und selbstgemalte ganz einfache und einfarbige Häuschen in die nur einige Fenster mit dem Bleistift eingezeichnet waren. Schlieſslich kamen dann noch sinnlose Buchstabengruppen und die homogenen einfarbigen Quadrate zur Verwendung. Die Vpn. muſsten GB von diesen Vorlagen machen und gaben dann die Farbenerscheinungen zu Protokoll. Es zeigte sich, daſs bei den Einheitsfällen Ernst Wi. und J. eine komplementäre Färbung in keinem Falle eintritt, welcher Art die vorgelegten Objekte auch sein mögen; und ganz einerlei, ob sie bei ungezwungenem Verhalten oder mit fixierendem Blick, lange oder kurze Zeit betrachtet werden, immer entsteht ein urbildmäſsig gefärbtes AB.

Weiter zeigt sich, daſs eine Gruppe von Vpn., auſser Ernst Wi. und J. noch Krü. und Sch., bei ungezwungenem Verhalten, also im allgemeinen wanderndem Blick, stets positive Bilder erzeugt, eine weitere Gruppe, Nau., Le., E., P., auch hier nur negative Bilder hat. Dazwischen stehen viele Vpn., deren AB auch bei ungezwungenem Verhalten je nach dem Objekt und dem dafür vorhandenen Interesse positiv oder negativ sein können. Dieser Einfluſs des Interesses kann sich auch darin zeigen, daſs bei mehrfacher Einprägung desselben Objekts allmählich statt der positiven die negative Färbung auftritt. Diese Vpn. seien hier kurz behandelt.

Te.: Zu Beginn der Untersuchung nur positive AB, später erscheinen die homogenen Quadrate und eine bei einem anderen Versuch benutzte Ellipse komplementär gefärbt. Alle übrigen Objekte blieben jedoch positiv.

v. B.: Die homogenen Quadrate auſser den rotgefärbten liefern negative, alle übrigen positive AB.

Ba.: Die AB der homogenen Quadrate sind zunächst positiv, werden dann aber nach kurzer Zeit negativ. Die übrigen Objekte liefern stets positive AB. Die NB sind im allgemeinen negativ, dagegen entsteht von einer Stoppuhr, die

aufserordentliches Interesse erregte, auch bei Fixation ein positives Bild.

Schä.: Die AB der homogenen Quadrate sind durchweg negativ, zeigen in der Mitte aber oft noch einen runden Fleck in der Urfarbe, die übrigen Objekte sind stets positiv; die NB immer negativ.

Le.: Die AB homogener Quadrate sind stets negativ, die der übrigen vorgelegten Objekte positiv; die NB immer negativ.

Werner Wi.: Die homogenen Quadrate liefern stets negative AB. Andere Objekte sind zunächst positiv, gehen aber nach 10 bis 20 Sek. Betrachtungszeit langsam in die Komplementärfarbe über. Die NB sind bei ihm immer negativ.

Mü.: Die homogenen Quadrate sind stets im AB negativ. Buchstabengruppen und Silhouetten sind vorzugsweise grünlichblau oder violett, mitunter auch rot gefärbt. Tierfiguren, bunte Bilder und Gegenstände sind vorwiegend positiv.

Gö.: Homogene Quadrate liefern negative AB. Die rote Büste eines Negers wird im AB im ersten Augenblick grün und dann von selbst rot. Silhouetten liefern bei ungezwungenem Verhalten keine Bilder, mit Fixation sind die erzeugten Bilder in den ersten beiden Versuchsreihen positiv, bei der dritten gemischt und schliefslich durchweg negativ. Dies ist ein Fall, wo bei Wiederholung der Versuche, wohl durch das Abnehmen des Interesses, die Färbung umschlägt. Die Kerze wird im AB positiv, die Tierfiguren liefern zunächst auch positive AB, werden aber bei wiederholten Versuchen negativ.

„Bedeutsam“ in dem hier mafsgebenden Sinne kann ein Bild nicht nur infolge seiner formalen Strukturbeschaffenheit sein, sondern auch infolge einer Beziehung zu einer ganz bestimmten Interessenrichtung des Beobachters. Dies zeigt sich ganz besonders deutlich bei Frä. und Pi.

Frä. ist Försterssohn und will selbst Förster werden. Das NB eines Häuschens oder homogener Quadrate ist komplementär und zeigt keine Einzelheiten; wurde ihm dagegen eine Postkarte mit einem apportierenden Hund zur Fixation geboten, so entstand ein detailreiches positives Bild. Eine Nachfrage ergab allerdings, dafs Frä. vor der Fixation erst flüchtig das ganze Bild überschaut hatte. Andere Karten ähnlichen Inhalts, die ohne vorheriges Überschauen sofort

fixiert wurden, lieferten aber gleichfalls urbildmäfsig gefärbte detailreiche Bilder, während die NB und zum Teil auch die AB anderer Objekte komplementär gefärbt waren.

Pi. besitzt eine Armee von einigen Tausend Bleisoldaten, die seine liebste Unterhaltung sind. Alle AB davon sind ohne weiteres deutlich und positiv, wogegen andere Dinge, ein Apfel, Tiermodelle, elektrische Spulen und Ähnliches, nur undeutliche und komplementäre Bilder gaben.

2. Die Bedeutsamkeit der Objekte und die Erhaltung ihrer Gestalt im abklingenden Sinnengedächtnis.

Von gröfster Bedeutung für unser Verhalten zu den Objekten unserer Umwelt ist die Form oder die Gestalt, da wesentlich von ihr die Wiedererkennung der Objekte abhängt. Dies kommt darin zum Ausdruck, dafs die Gestalt auch dort noch richtig wiedergegeben wird, wo im abklingenden Sinnesgedächtnis die Farbe nicht mehr vorbildgemäfs, sondern komplementär wiedergegeben wird und überhaupt Einzelheiten der Färbung nicht mehr gesehen werden. Die Tendenz zur richtigen Wiedergabe der Gestalt verrät sich am deutlichsten darin, dafs hier oft Abweichungen von der Komplementärfarbe erfolgen, nämlich dann, wenn nur eine solche Abweichung die richtige Wiedergabe der Gestalt möglich macht; denn der Gestalteindruck hängt ja auch von der Verteilung von Hell und Dunkel ab, die durch die komplementäre Färbung im allgemeinen ins Gegenteil verkehrt wird.

Die Vorlagen, die sich als geeignet für diese Untersuchung erwiesen, waren Büsten, die schon erwähnte rote, gedrillte Klavierkerze und kleine Tierfiguren, kurz einfarbige Gegenstände, deren Gestaltmodellierung hauptsächlich durch die Verteilung von Licht und Schatten gegeben war. Mü., der dem Einheitstyp noch ziemlich nahesteht, hat komplementäre NB, die aber noch viele Einzelheiten enthalten. Das Modell einer einfarbigen, gelblichen Löwin ist im NB körperlich und blau, dabei sind aber nicht etwa die Lichter des Modells dunkel und die Schatten hell, sondern Licht und Schatten sind in richtig abgestuften blauen Tönen verteilt, d. h. dem Vorbild entsprechend. Das NB der (seitlich beleuchteten) roten Kerze

ist körperlich und grün. Licht- und Schattenseite sind aber nun nicht, wie zu erwarten war, vertauscht, sondern die Gestalt, wie sie durch die herrschenden Beleuchtungsverhältnisse charakterisiert war, ist erhalten, indem die Schatten des Vorbilds auch am NB tief blau ausgeprägt sind. Die ganz hellen Glanzlichter dagegen sind wieder komplementär gefärbt, sie erscheinen aber bezeichnenderweise nicht wie zu der Bildkerze gehörig, sondern wie in einem geringen Abstande aufgelegt. Auch bei Gr. und Frä. liefsen sich im AB derartige sinnvolle Berichtigungen der Gestalt durch Abweichungen von der Komplementärfarbe nachweisen. Bei Georg W. wurden die NB einer Büste durchweg positiv, offenbar weil sonst Bilder entstanden wären, die ihm ähnlich den photographischen Negativen widersinnig erschienen wären. Die rote Kerze dagegen ergab ein komplementäres NB, in dem die Modellierung ganz fehlte. Die Drillung ist eben für eine Kerze nicht charakteristisch und notwendig.

Zusammenfassend kann man also über die abweichende Färbung der GB folgendes sagen: An Stellen, wo die charakteristische Gestaltmodellierung nur durch die Verteilung von Licht und Schatten zum Ausdruck kommt, kann die Helligkeitsverteilung des Urbildes erhalten bleiben. Gerade mit Rücksicht auf diese Fälle werden wir nicht fehlgehen mit der Auffassung, dafs das komplementäre AB bei abklingender eidetischer Anlage eben nur noch die Gestalt, diesen biologisch so wichtigen Faktor, im wesentlichen richtig wiedergibt, aber nicht mehr die Farbe. Für die Wahrnehmung der Gestalt wird ja die Verteilung von Licht und Schatten im allgemeinen nicht von solcher Bedeutung sein, wie gerade in den hier besprochenen Fällen. Als letzter Rest der Gestalt bleibt schliefslich nur noch der äufsere Umrifs übrig, der das gröbste und damit zugleich allgemeinste und wichtigste Orientierungsmittel über die Gestalt bildet.

3. Ersetzung der Bedeutsamkeit durch willkürliche Beachtung.

Es hat sich soeben gezeigt, dafs die Komplementärfärbung überwunden werden kann durch die Tendenz, die Gestalt

richtig zu reproduzieren. Es erfolgt eine noch weitergehende Überwindung durch die Tendenz, das Ganze einschliefslich der Farbe richtig zu reproduzieren. Zu dieser Untersuchung wurden zunächst Individuen mit negativen AB herangezogen; später wurden auch die NB untersucht.

Die Objekte wurden wieder nach dem Interesse unterschieden. Die Einprägung geschah zunächst ohne Fixation bei ganz ungezwungenem Verhalten, das den Vpn. noch besonders als „stumpfsinniges Hinsehen" eingeschärft wurde.[1] Bei der Beobachtung des GB mufste sich die Vp. dann lebhaft die Farbe des Originals vorstellen und zusehen, ob eine Änderung in der Färbung des Bildes auftrat. In weiteren Versuchen geschah schon die Einprägung unter besonderer, nachdrücklicher Beachtung der Farbe (bei den homogenen Quadraten auch durch Vorstellen eines ähnlich gefärbten interessanten Gegenstandes). Einige als Beispiele herausgegriffene Angaben aus den Protokollen mögen zur Erläuterung dienen.

Ernst He.: Unter ganz stumpfsinnigem Hinsehen entwickeln sich bei ihm durchweg komplementäre AB und NB. „Denken" an die Farbe des Objekts während der Einprägung läfst im AB wie im NB keine komplementäre Färbung mehr zu, vielmehr werden die Bilder jetzt sofort positiv. Ein durch stumpfsinniges Hinsehen erzeugtes komplementäres Bild wird auch durch die nachträgliche Vorstellung der Vorbildfarbe beeinflufst und färbt sich vom Rande her allmählich dementsprechend um.

Werner P. hat unter gewöhnlichem Verhalten komplementäre AB, die durch Denken an die betreffende Farbe während oder nach der Erzeugung zu positiven AB umgefärbt werden. Rot zu sehen macht ihm die meiste Schwierigkeit, sonst geht die Umfärbung ganz leicht vor sich. Im NB ist dasselbe möglich, nur im ganzen etwas schwerer als im AB.

Hans L. bietet ein ganz ähnliches Bild, nur mit dem Unterschied, dafs selbst ein angestrengtes Vorstellen während

---

[1] Legt man den WESTPHALschen Begriff der Bewufstseinsstufen zugrunde, so war die Bewufstseinsstufe hier eine möglichst niedere. (E. WESTPHAL, Über Haupt- und Nebenaufgaben bei Reaktionsversuchen. *Arch. f. d. ges. Psychol.* 21, 1911 und O. KÜLPE, Vorlesungen über Psychologie, herausg. von K. BÜHLER, 1920, S. 114.)

und nach der Bilderzeugung kein Rot, sondern nur ein starkes Violett zu erzeugen vermag.

Georg W. sieht nach ganz stumpfsinniger Betrachtung nur negative Bilder. Bei den homogenen Quadraten kann „Denken" während der Einprägung nichts daran ändern, wohl aber werden interessante Objekte unter Denken an die Farbe im AB stets, und mitunter auch im NB, positiv. Versuche, negative Bilder nachträglich also während der Beobachtung des GB durch Denken umzufärben, mifslangen bei ihm.

Wilhelm E. konnte seine negativen NB gar nicht und seine ziemlich schwachen negativen AB nur in einem Falle durch Vorstellen der Farbe beeinflussen. Das — vielleicht besonders interessante — Objekt war hier ein blauer Husar.

Walter Nau., der noch schwächere AB hat, kann weder bei diesen noch bei den NB irgendeine Änderung in der Färbung bewirken.

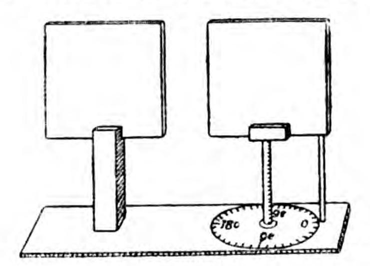
Ludwig v. B.: Sämtliche Bilder von roten Objekten werden unter allen Umständen rot gesehen; vielleicht wirkt hier die Eindringlichkeit der roten Farbe ähnlich wie sonst das natürliche Interesse; denn bei den übrigen Farben spielt weniger das Denken an die Farbe eine Rolle als das natürliche Interesse am Objekt. Ein blaues Quadrat wird im AB mit oder ohne Denken immer rotbraun, ein grünes ebenso stets violett. Ein blauer Husar dagegen und ein grüner Papagei behielten auch beim stumpfsinnigen Hinstarren ihre Farbe im Bilde bei.

Die aufgezählten Vpn. entfernen sich, nach ihrem sonstigen Verhalten beurteilt — mit Ausnahme von v. B. —, immer mehr vom Einheitstyp, so dafs man sagen kann: Die Komplementärfarbe des AB, ja sogar des NB ist nichts Unüberwindliches, sondern kann der positiven Färbung Platz machen, wenn die Tendenz der Reproduktion es fordert, d. h. wenn diese auf die Reproduktion des ganzen Gegenstandes, nicht nur auf die der Gestalt gerichtet ist. Vorbedingung dafür ist, dafs die eidetische Anlage, die den negativen GB zugrunde liegt, nicht zu schwach ist, dem Einheitstyp nicht allzufern steht. Denn die Fälle, in denen die Möglichkeit der Umfärbung nicht bestand, zeigten durchweg nur eine rudimentäre eidetische Anlage (E., Nau.). Insofern auch die interessanten Objekte im Gegensatz zu den homogenen Quadraten von vornherein

positiv gesehen werden, zeigt sich, daſs das unwillkürliche Interesse am Gegenstand bis zu einem gewissen Grade durch die willkürliche Aufmerksamkeitsrichtung ersetzt werden kann.

4. Die Bedeutsamkeit der Objekte und die Erhaltung der Gestalt bei Projektion auf einen drehbaren Schirm.

Die Bedeutsamkeit der Gegenstände wirkt nach dem Vorangegangenen stets im Sinne einer Annäherung des Verhaltens an das des Einheitstypus. Beim Einheitstypus verhalten sich die AB und sogar die NB ähnlich wie VB, zeigen also einen hohen „Invarianzgrad“. Diese Erhöhung des „Invarianzgrades“ durch die Bedeutsamkeit und Interessantheit der Objekte zeigte sich schon bei den Versuchen mit Beobachtung des AB aus verschiedenen Entfernungen, insofern sich die AB_i vom Verhalten der NB weiter entfernten als die AB_u. Dasselbe zeigt sich nun, wenn man nicht die Gröſse, sondern die Gestalt der GB zu beeinflussen sucht, indem man sie auf einen drehbaren Schirm projiziert, wie es schon in den Arbeiten von P. Busse und A. Gösser geschehen ist. Die Anordnung besteht, wie dort, aus zwei kleinen rechteckigen Projektionsschirmen, von denen der eine fest, der andere um seine vertikale Mittelachse drehbar ist. Die beiden Schirme sind nebeneinander auf einem Brett befestigt, wie die Zeichnung erkennen läſst. Sie werden 50 cm vor dem Beobachter, dessen



Kopf durch eine Stütze fixiert ist, so aufgestellt, daſs durch einfaches Verschieben des Brettes nach Belieben der feste oder der bewegliche Schirm in die Blickrichtung gebracht werden kann. In den erwähnten Arbeiten wurde nun auf dem festen Schirm eine stehende Ellipse dargeboten, von der ein GB er-

zeugt und auf den drehbaren Schirm projiziert wurde. Dieselben Versuche wurden nun wiederholt, indem einmal eine etwas dick gezeichnete Ellipse dargeboten wurde und ein andermal ein bunter, gemalter Kranz von ganz gleicher elliptischer Form und Dicke wie die eben erwähnte Figur. Der Invarianzgrad, der von diesen beiden Vorlagen erzeugten AB und NB konnte nun an der Drehung gemessen werden, die nötig war, um das GB kreisförmig erscheinen zu lassen.

Eine bisher nicht beobachtete Erscheinung wurde hierbei bemerkt. Bei Willi Ma. und Ho. wurden sowohl AB wie NB nicht kreisförmig, sondern im Gegenteil von Beginn der Drehung des Schirmes an immer schmäler, bei Ma. wurden alle Bilder zwischen 30° und 34° Drehung zum Strich. Bei Ho. kam es nicht so weit; das Schmälerwerden setzte zwischen 16° und 30° ein, und bei 65°—70° verschwand das Bild regelmäfsig. Weder vorher noch nachher, auch nicht nachdem die Vpn. angehalten wurden, darauf zu achten, wurde das Bild kreisförmig. Es ist in diesen Fällen, als wenn die Ellipse ein wirklicher Gegenstand wäre, der auf dem Schirm läge und sich mit ihm drehte. Das Verhalten ist also ganz anders wie bei einem reinen NB und durch die Erfahrung über wirkliche Gegenstände bestimmt, was zunächst für eine enge Verwandtschaft der AB und der VB spricht. Die AB sind aber hier nicht nur den VB verwandt, sondern auch den gewöhnlichen Wahrnehmungen; denn der wahrgenommene Schirm geht hier gewissermafsen in das AB mit ein als ein Hintergrund, auf dem es festliegt. Diese Verwandtschaft des AB einerseits zu den Wahrnehmungen und andererseits zu den Vorstellungen ist aber ein Merkmal des Einheitstypus, und in der Tat sind die hierher gehörigen Fälle ausgesprochene Einheitsfälle. Mit dem ausgesprochensten Einheitsfalle Wi. konnten diese Versuche leider nicht angestellt werden, weil sein Blick infolge der Drehung des Schirmes stets von dem AB abgelenkt wurde. Bei Willi Lü. kamen beide Phänomene vor, indem sowohl Ellipse wie Kranz durch die Drehung bald zum Strich bald zum Kreis wurden. Wie sich in den beiden vorgenannten Einheitsfällen Kranz und Ellipse — im AB wie im NB — übereinstimmend verhalten, so auch bei Krü. Bei diesem Einheitsfall werden

Kranz und Ellipse im AB und NB ohne Unterschied bei 19° kreisförmig.

Wir wenden uns jetzt zu dem abweichenden Verhalten der Fälle, die dem Einheitstypus nicht mehr ganz so nahestehen (Te., Schä.). Hier wurde die Ellipse immer schon bei einer geringeren Winkeldrehung kreisförmig als der Kranz; das interessantere Objekt zeigte also durchweg den höheren Invarianzgrad. Nie trat der umgekehrte Fall ein.

Mit der Gestaltwahrnehmung hängt aufs engste die räumliche Erscheinung der GB zusammen. Nach den Untersuchungen, die Jaensch, Busse und Gottheil diesem Gegenstand schon gewidmet haben, ist hier die Frage nur noch in Beziehung zum Einheitstypus zu setzen.

5. Die dritte Dimension unter dem Gesichtspunkt der Bedeutsamkeit und ihre Wiedergabe beim Einheitstyp, sowie im abklingenden Sinnengedächtnis.

Es wurden also vorwiegend die Einheitsfälle und die ihnen verwandten Fälle untersucht. Als Versuchsobjekte dienten die im vorigen Kapitel erwähnten Gegenstände; in Lübeck wurden aufserdem noch kleine Modelle Lübecker Häuser und stereometrische Modelle benützt. Der Eindruck der Dreidimensionalität wurde kontrolliert durch Herstellung kleiner Grundrifszeichnungen vonseiten der Vpn. Eine ganze Reihe von Vpn. bezeichnete VB, AB und NB sämtlich als „körperlich". Es waren dies Ernst Wi., Krü., J., v. B., Mü., Gö., Ho., also gerade die schon als Einheitsfälle bekannten. Eine weitere Anzahl zeigt die verschiedensten Modifikationen, so z. B. Schä.: VB und AB körperlich, NB reliefartig; Werner Wi.: VB körperlich, AB um so mehr körperlich, je länger die Einprägung, NB reliefartig; Heinrich Sch.: VB und AB körperlich, NB flach; We.: VB und AB flach, NB körperlich. Hier ist anscheinend, was öfter vorkommt, der körperliche Eindruck nur von der Betrachtungsdauer abhängig. Frä., Te. und Pi.: AB und NB flach.

Bemerkenswert ist, dafs alle daraufhin geprüften Vpn. mit körperlichen Bildern, besonders auch die Einheitsfälle, imstande waren, die AB und NB durch einen ausdrücklichen Willensakt

auch flach zu sehen. Verhielten sie sich jedoch ganz passiv, so entstanden immer körperliche Bilder. In allen diesen Fällen erschien das Bild leicht und sicher körperlich, wenn es nicht auf den Schirm projiziert wurde, sondern v o r i h n. Das Vorbild wurde bei der Einprägung auf eine Unterlage gestellt, diese blieb nach der Wegnahme des Objektes stehen und die Vp. mufste sich bemühen, das AB ebenfalls über dieser Unterlage auftauchen zu lassen.

Bei den Einheitsfällen waren bei k u r z e r Darbietungszeit die Bilder oft nur „duftig und durchsichtig wie Nebelgebilde". Eine längere Betrachtungszeit machte sie persistierender, stabiler und undurchsichtig. Man erkennt dies leicht, wenn man den Schirm an das Bild heranschiebt. Vielfach, wie bei W. und St., ging das AB oder NB dann in den Schirm hinein und wurde flach. Dabei erschien es zunächst merkwürdig, dafs NB mit langer Einprägungszeit, die bedeutend ausgeprägter körperlich gesehen wurden als AB oder NB mit kürzerer Einprägung, schon viel eher flach wurden als diese. Als Grund stellte sich heraus, dafs der Schirm die kurz eingeprägten und darum weniger stabilen und weniger fest im Raum verankerten Bilder vor sich herschob, während die fest eingeprägten Bilder an ihrem Orte stehen blieben und durch Angleichung sozusagen plattgedrückt wurden. Wurde der Schirm ruckartig genähert, so stoben die Bilder mit kurzer Einprägung ganz leicht und „Flaumfedern vergleichbar" vor ihm her, und die Bilder mit langer Einprägung bohrten sich zuerst förmlich in den Schirm hinein, ehe sie langsam ihre körperliche Gestalt aufgaben.

Manchmal wurde aber gleichzeitig mit der Erhöhung der Stabilität durch längere Betrachtung die Tiefenausdehnung herabgesetzt, so dafs die Bilder jetzt etwas plattgedrückt und schliefslich nur reliefartig erschienen. In diesem Falle setzt sich die Abplattung scheinbar immer mehr durch, bis die Bilder schliefslich ganz flach werden. Ein Beispiel dafür ist St. Das AB ist körperlich, das NB ist bei 15 Sek. Einprägung auch noch körperlich, bei 30 Sek. und mehr flach. Ein halbes Jahr später sind alle seine Bilder — VB, AB und NB — flach. Das AB einer Tasse ist wie aus Papier ausgeschnitten, „nur von vorn" wie er sagt. Auch der oben erwähnte Sch. sieht

nach einem halben Jahre alles flach. Mit dem Zerfall des Einheitstypus ändert sich also auch die räumliche Erscheinungsweise der GB. Ursprünglich gibt der Einheitstyp durchaus die Dreidimensionalität richtig und vollkommen wieder, so dafs hier Unterschiede der Stufen überhaupt nicht mehr bestehen. Bei den ausgeprägten Eidetikern, die nicht gerade zu den immerhin seltenen Einheitsfällen gehören, hängt der Grad der Körperlichkeit im wesentlichen von der Betrachtungsdauer ab. Endlich tritt mit der fortschreitenden Auflösung der eidetischen Anlage der Umschwung zum Typus der Erwachsenen ein, wo das VB im allgemeinen körperlich, das NB flach ist. Die Fälle, wo alle GB, auch die VB, flach sind, lassen sich als Übergangsfälle zum Verhalten des Erwachsenen ansehen (Gottheil). Übereinstimmend mit der Wiedergabe der Farbe in den AB, erfolgt also auch in der räumlichen Wiedergabe der Gegenstände eine Veränderung in dem Sinne, eine Vereinfachung vorzunehmen und das Überflüssige und weniger Wichtige abzustreifen. Das ist auch ganz verständlich, wenn man berücksichtigt, dafs die Bestimmung der AB eine doppelte ist. Sie sollen einmal den Aufbau der Wahrnehmungswelt vollziehen, und dabei mufs sicher auch die räumliche Erscheinungsweise berücksichtigt werden. Andererseits sollen sie aber auch die Vorstellungswelt aufbauen, und da es für die Vorstellung eines Gegenstandes meist belanglos sein wird, ob sie drei- oder zweidimensional ist, so kann das AB auf die Wiedergabe der dritten Dimension schon frühzeitig verzichten und die hier freiwerdenden Kräfte auf die Erfüllung seiner zweiten grofsen Aufgabe verwenden.

6. Das Verhalten der Bewegungsgestalt.

Zu der Gestaltwahrnehmung im weiteren Sinne gehört auch die der bewegten Gestalt, über die jetzt einige Versuche mitgeteilt werden sollen. Eine Stoppuhr, deren Benutzung den meisten Vpn. von sportlichen Wettkämpfen her bekannt war, wurde vor den eigentlichen Versuchen gezeigt und folgendermafsen erklärt: Auf das Kommando „los“ fängt der grofse Zeiger an zu laufen, auf „halt“ steht er still, auf „zurück“ springt er wieder auf die Nullstellung. Mit den entsprechenden Kommandos wurde dann die Uhr mehrmals

in Gang gebracht, gestoppt und wieder zurückgestellt. Nun mufste die Vp. von der gehenden Uhr ein AB machen, dann wurde während der Betrachtung des AB in kurzen Zwischenräumen kommandiert: „Halt, zurück, los“, und die Vp. gab an, was bei den einzelnen Kommandos in dem AB der Uhr geschehen war. Nun wurde ein AB bei ruhendem Zeiger gemacht, und dann wurde bei der Betrachtung des AB wieder in entsprechender Weise kommandiert. Ganz ebenso wurde auch das NB untersucht, das bei Fixierung des Mittelpunkts der Uhr erzeugt worden war.

Das Ergebnis war folgendes: Die Einheitsfälle Wi., Krü., J. zeigen wieder im AB und NB entsprechende Ergebnisse. Sie reagieren im AB und NB gleich gut auf die Kommandos. Ebenso verhält sich St., der sich zwar in jeder Beziehung vom Einheitstyp abhebt, aber doch nur wenig, wie aus den Zahlenwerten ersichtlich ist. Ba. und We., die dem Einheitstypus noch sehr nahe bzw. ihm nicht fernstehen, bedürfen im AB nur dann, wenn die Uhr bei stehendem Zeiger eingeprägt war, starker Kommandos, im NB dagegen immer. Das starke Kommando wirkt wohl hier im doppelten Sinne, einmal als starker Reiz zum Bewegungssehen, dann auch — ähnlich wie sonst bei AB-Versuchen ein Störungsreiz — im Sinne einer Erhöhung der Gedächtnisstufe und damit einer Erleichterung des Auftretens von Bewegung und Veränderung überhaupt. So erklärt sich der Erfolg gerade des starken Kommandos beim AB nach ruhender Vorlage. Es zeigt sich also auch hier schon wieder eine gewisse Abhebung des AB vom NB. Frä. bedarf bei allen Bildern solcher starker Kommandos und beim NB besonders starker. Bei Sch. und Fi. reagieren die AB leicht, die NB sind nur undeutlich und keiner Veränderung fähig, wie bei Sch. mit seinem weiten Abstand des NB von den anderen Gedächtnisstufen auch zu erwarten war. Das Kommando wirkt hier vor allem im Sinne einer Erhöhung der Gedächtnisstufe und leichteren Neigung zur Beweglichkeit und Veränderung. Bei Gr. wirkten die Kommandos offenbar nur als „Störungsreize“, die die Veränderlichkeit erhöhten; denn es traten keine Zeigerbewegungen auf, sondern nur andere Veränderungen, die sich auf das Allerverschiedenste erstreckten. Eine Be-

wegung der Zeiger vermochte er im AB und auch im NB nur dadurch hervorzurufen, dafs er sich ausdrücklich eine Bewegung vorstellte. Mü. war der einzige, der den Zeiger überhaupt nur unbewegt sehen konnte.

7. Das Verhalten der Einheitsfälle und Nichteinheitsfälle bei sinnvollen und sinnlosen Komplexen, nebst Anwendung der Versuchsergebnisse auf die allgemeine Gedächtnislehre.

Vorhin wurde dargelegt, dafs die komplementären GB einiger Vpn. eine Tendenz haben, ihre Komplementärfärbung so abzuändern, dafs die Gestalt des Vorbildes tunlichst gewahrt bleibt. Von der hierin sich äufsernden Tendenz eine sinnvolle Gestalt hervorzubringen, zeugen besonders die folgenden Versuche, welche direkte Vergleiche zwischen sinnvollen und sinnlosen Bildern anstellen. Zu diesem Zwecke wurde von zwei gleichen Silhouettengruppen in Postkartengröfse immer die eine in ihrer sinnvollen Verknüpfung belassen, die andere wurde zerschnitten und wieder so zusammengeklebt, dafs die Figuren in Gestalt und Haltung als einzelne wohl noch sinnvoll blieben, aber in ihrer Gruppierung zu diesem Bilde sinnlos erschienen.

Die Gruppe „Gänsehandel“ bestand z. B. aus sechs Figuren, einer Dame, die mit einer ihr gegenüberstehenden Bäuerin um eine Gans feilscht, einer Ziege, die aus dem Korb der Bäuerin frifst und zwei Kindern, die um die Dame herum spielen. Das zerschnittene Bild zeigte die Dame rechts unten, den Rücken der Bäuerin zugekehrt, die sich jetzt links oben befand. Kinder, Ziege und Gans standen möglichst zusammenhangslos, aber aufrecht dazwischen. Von diesen sinnlosen und sinnvollen Gruppen mufsten AB gemacht werden. Die Einprägungsdauer wurde den Bedürfnissen der Vp. angepafst, aber bei jeder Vp. für beide Versuchsgruppen gleichgemacht. Die Vp. mufste so genau wie möglich die Stellung der Figuren im AB schildern und angeben, ob ihr ein Unterschied in bezug auf die Leichtigkeit der Erzeugung und die Deutlichkeit der AB aufgefallen wäre.

Bei der ersten Versuchsreihe war die Aufeinanderfolge der Objekte „sinnvoll — sinnlos“, weil es hier hauptsächlich

darauf ankam zu erfahren, ob etwa das sinnlose Material Schwierigkeiten machte. War das der Fall, dann konnte es nur an der sinnlosen Zusammenstellung liegen, da die e i n z e l n e n Figuren bei dieser Reihenfolge ja schon von der ersten Darbietung her bekannt waren, und das Material in der zweiten Konstellation somit eigentlich besser hätte eingeprägt werden müssen. Die Einprägungszeit betrug im Mindestmaſs 15 Sek. mit individuellen Unterschieden nach oben. Das Ergebnis war folgendes: Die Einheitsfälle Wi., Ho., Krü., Gö. und Mü. lieſsen keinerlei Unterschiede zwischen den AB sinnvoller und sinnloser Vorlagen erkennen. Je deutlicher nach den angewandten Tests bereits eine Differenzierung der GB eingetreten war, um so mehr stellten sich Schwierigkeiten ein, von dem sinnlosen Material ein AB zu sehen. Diese Schwierigkeit äuſserte sich in verschiedener Weise. Bei Fi. fielen im sinnlosen AB einzelne Figuren aus. Heinrich Sch. bringt in der sinnlosen Konstellation die Figuren erst in sinnvolle Beziehung, indem er sich in jede dargestellte Person eine sinnvolle Handlung hineindenkt. We. und St. sehen das Sinnlose im AB nur undeutlich. Pi. sieht ebenfalls das Sinnlose nur undeutlich und im Gegensatz zum Sinnvollen nur komplementär gefärbt. Gr. konnte von dem Sinnlosen überhaupt kein AB erzeugen, von dem Sinnvollen dagegen sogar ganz gut ein positives. Es ergibt sich also hieraus, daſs der sinnvolle Zusammenhang die Einprägung des AB ganz wesentlich erleichtert. Wir dürfen hieraus schlieſsen, daſs der sinnvolle Zusammenhang nicht allein miteingeprägt wird, sondern sogar in erster Linie eingeprägt wird, und daſs die Einzelheiten gleichsam nur als eine genauere Determinierung dieses erstwesentlich eingeprägten sinnvollen Zusammenhangs eingeprägt und reproduziert werden. Der sinnvolle Zusammenhang verhält sich hierin ähnlich wie die oben behandelte Gestalt. Wie dort die Gestalt, so bestimmt hier der sinnvolle Zusammenhang die Einprägung des Einzelnen. Nur bei den Einheitsfällen verläuft der Einprägungsvorgang r e i n o p t i s c h, unabhängig von solchen höheren Funktionen.

Vereinzelt schien es schon bei dieser Reihe so, als ob das vorangegangene sinnvolle Bild einen Einfluſs auf die Stellung der Figuren im sinnlosen Bilde ausübe. Genaueres lieſs sich

aber bei der langen Darbietungszeit noch nicht sagen. Eine weitere Versuchsreihe sollte nun diese Verhältnisse unter Verwendung ähnlicher Vorlagen klären. Die Darbietungszeit wurde nun auf durchschnittlich 5 Sek. herabgesetzt. Die Reihenfolge war:

I. sinnvoll — sinnlos
II. sinnlos — sinnvoll,

wobei in Konstellation II wieder andere Vorlagen verwandt wurden als bei Konstellation I. Bei diesen Versuchen stellte sich nun heraus, dafs bei der Konstellation I die Stellung der Figuren im AB des Sinnlosen stets durch das vorangegangene Sinnvolle beeinflufst war. Bei Konstellation I war Gö. nicht imstande, das AB des Sinnlosen vollständig bis zu Ende zu schildern, weil während der Schilderung die Figuren durchweg den Platz einnahmen, den der sinnvolle Zusammenhang gefordert hätte. Bei den übrigen Vpn. erfolgten jeweils nur einige Umstellungen im Sinne dieses Zusammenhanges, Bei Krü. ist der Einflufs des sinnvollen Zusammenhanges so stark, dafs er sogar in Konstellation II das ganze Bild in sinnvoller Weise umstellt, obwohl hier die sinnvolle Konstellation gar nicht vorangegangen war. Es handelte sich um den Komplex eines bespannten Wagens. Man kann auf Grund dieser Versuche sagen, d a f s b e i d e r E i n p r ä g u n g u n d R e p r o d u k t i o n d e r s i n n v o l l e Z u s a m m e n h a n g i m m e r s t ä r k e r m i t w i r k t, j e w e i t e r s i c h d i e V p n. v o m E i n h e i t s t y p e n t f e r n e n. Der ganze Vorgang verläuft eben dann immer weniger rein optisch.

Nun wurde noch geprüft, wie sich die Dauer und Treue des AB-Gedächtnisses bei sinnvollen und sinnlosen Vorlagen und bei den verschiedenen Typen der Vpn. verhält. Von einer sinnvollen und einer sinnlosen Vorlage wurde in je 30 Sek. Betrachtungszeit ein AB erzeugt, das dann noch weitere 30 Sek. beobachtet wurde. Nach 5—10 Tagen wurden dann die Vpn. aufgefordert, diese AB zu reproduzieren. Das Ergebnis war folgendes: Die Einheitsfälle haben hierbei gar keine Schwierigkeiten. Ein Blick auf den Schirm genügt meist, um das Bild wiederzusehen. — We. und Frä. behaupteten zunächst, von dem Sinnlosen gar kein Bild reproduzieren zu können. Durch einfaches Draufsehen, das bei sinnvollem

Material schon genügte, erschienen bei dem sinnlosen Material nur gestaltlose Flecken. Frä. konnte dann durch „Denken“ an die einzelnen Figuren und Vorstellen des Ortes, an dem sie gewesen waren, das Bild rekonstruieren. Es wurde aber nur undeutlich, und aufserdem war auch die Anordnung der Figuren ganz falsch. Pi. und Gr. können auch auf diese Weise vom sinnlosen Material kein Bild mehr erzielen, wohl aber noch von dem sinnvollen.

Wie fest der sinnvolle Komplex im Sinnengedächtnis haftet, wie schnell das sinnlose Bild wiederaufgelöst wird, das zeigt sich noch deutlicher, wenn man die Stellung der Figuren in den später reproduzierten Bildern schildern läfst. Der sinnvolle Komplex wird von allen Vpn. noch in der eingeprägten Form wiedergesehen, der sinnlose dagegen zeigt bei allen, die ihn überhaupt wiedersehen können, ohne Ausnahme eine Konfiguration, die sich dem Sinnvollen schon mehr oder weniger weit angeglichen hat.

Wir heben nun aus diesen Versuchen die folgenden Hauptpunkte heraus:

1. Die Einheitsfälle erzeugen bei normaler Darbietungszeit AB von jedem beliebigen optischen Material ohne Ausnahme gleich gut, ob es sinnvoll oder sinnlos ist.
2. Bei Vpn., die weit vom Einheitstyp entfernt sind, ist auch schon bei Erzeugung der AB das sinnvolle Material so sehr bevorzugt, dafs im Grenzfall vom sinnlosen Material überhaupt kein AB mehr erzeugt werden kann.
3. Bei kurzer Darbietung und bei der Reproduktion der AB nach einigen Tagen zeigt sich bei allen Vpn., einschliefslich der Einheitsfälle, eine weit bessere Erhaltung des Sinnvollen und eine Ersetzung des Sinnlosen durch den sinnvollen Zusammenhang, oder wenigstens eine Angleichung in dieser Richtung.

Es kann demnach gar kein Zweifel mehr daran bestehen, dafs in der Tat das Sinnengedächtnis eine auffällige Selektion des Sinnvollen trifft, und zwar verhielten sich die dem Einheitstypus fernstehenden Vpn. nur noch bei sinnvollem Material ähnlich wie die Einheitsfälle, während bei sinnlosem der Unterschied deutlich in Erscheinung tritt. Diese Tatsache

steht nun aber wieder in engem Zusammenhang mit dem, was eingangs über Wert und Bedeutung ausgeführt wurde. Es hat sich gezeigt, dafs die Festigkeit, mit der auch das Einzelne eingeprägt wird, in hohem Mafse abhängt von der Einprägung des übergreifenden Ganzen, des sinnvollen Zusammenhangs. Es ist aber klar, dafs dieser sinnvolle Zusammenhang biologisch von gröfster Bedeutung ist, ja an biologischer Bedeutung im allgemeinen die Einzelheiten überragt. Da nun bei sinnvollem Material der Unterschied zwischen Nichteinheitsfällen und Einheitsfällen verschwindet, das sinnvolle Material aber wieder das Bedeutungsvollere ist, so bestätigt sich auch hier wieder, dafs der Unterschied zwischen Einheits- und Nichteinheitsfällen bei bedeutungsvollem Material am längsten verdeckt wird.

Die zuletzt gefundenen Ergebnisse dürften auch für die Gedächtnislehre im weiteren Sinne nicht ohne Bedeutung sein. Bei Versuchen über das Erlernen von Gedichten und Silbenreihen hat sich herausgestellt, dafs das Lernen im ganzen im allgemeinen ökonomischer ist als das Lernen in Teilen. Liest der Lerner den Stoff — in „globaler Lernweise" — von Anfang bis zu Ende durch, so ist die erforderliche Lernzeit und Wiederholungszahl geringer als dann, wenn der Stoff in Teile zerlegt wird und diese nacheinander eingeprägt werden („fraktionierende Lernweise").[1] Dagegen tritt der Vorteil der globalen Lernweise wieder in den Hintergrund bei ungeläufigen Stoffen[2], bei sinnlosem Material und dann, wenn es nicht auf zusammenhängende Wiedergabe des Stoffes, sondern auf die Einprägung seiner Glieder in Paaren oder kleineren Gruppen ankommt, und wenn dabei zugleich die Glieder solcher Gruppen nicht nur in der ursprünglich erlernten, sondern auch in der umgekehrten Reihenfolge einander reproduzieren sollen (wie bei Vokabeln und Jahreszahlen).

Als Grund für den Vorteil der globalen Lernweise gibt L. Steffens folgendes an: 1. Beim fraktionierenden Verfahren fallen die Assoziationen, welche den Übergang von einem Ab-

---

[1] Lotti Steffens, „Experimentelle Beiträge zum ökonomischen Lernen". *Zeitschr. f. Psychol.* 22, 1900.

[2] P. Ephrussi, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis. *Zeitschr. f. Psychol.* **37**, 1905.

schnitt zum nächsten vermitteln, schwächer aus als beim globalen Verfahren; 2. stiftet das fraktionierende Verfahren auch störende und darum schädliche Assoziationen, nämlich solche zwischen dem Anfang und dem Ende eines Lernabschnittes; 3. gewährleistet das globale Verfahren, dessen Vorteil vor allem bei gleichmäſsig schwerem Stoff hervortritt, am besten eine gleichmäſsige Einprägung der verschiedenen Abschnitte. Bei einem solchen gleichmäſsig schweren Stoff muſs aber die globale Einprägung — ohne Über- und Untereinprägung der einzelnen Teile — am ökonomischsten sein; 4. erscheint die globale Lernweise auch darum ökonomischer, weil verteilte, durch zeitliche Zwischenräume getrennte Wiederholungen nach einem bekannten Gedächtnisgesetz einen stärkeren Einprägungswert besitzen als gehäufte Wiederholungen. Beim globalen Lernen liegt zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wiederholungen ein- und derselben Verszeile immer das ganze Gedicht, beim fraktionierenden immer nur ein kleiner Abschnitt; darum sind die Wiederholungen hier relativ kumuliert, dort relativ verteilt. Hierzu kommt noch: 5. „Bei mehrfacher Wiederholung kleinerer Teilstücke eines Stoffes läſst die Aufmerksamkeit leicht nach, der Lernende kommt . . . in ein mechanisches Leiern“.[1]

Alle diese Umstände werden am Zustandekommen der Erscheinung beteiligt sein. Unsere eigenen Versuche dürften aber auf die Mitbeteiligung eines weiteren und sehr wesentlichen Faktors hinweisen, der im vorstehenden noch nicht genannt ist. Bei unseren AB-Versuchen ist die Einprägung erleichtert, wenn die einzelnen Bildteile ein einheitliches Ganzes, einen sinnvollen Zusammenhang bilden, gegenüber dem Fall, wo sie nicht zu einem solchen sinnvollen Ganzen verknüpft sind und darum nur als isolierte Stücke eingeprägt werden können. Ganz entsprechend unterscheiden sich aber auch die Konstellationen der globalen und der fraktionierenden Lernweise, da beim Fraktionieren der sinnvolle Zusammenhang des Ganzen entweder überhaupt seine Wirkung nicht entfalten kann, oder doch für die Aufmerksamkeit des Lerners stark

---

[1] Ebbinghaus, „Grundzüge der Psychologie“, 4. Aufl., bearbeitet von Bühler. Leipzig 1919. S. 711.

zurücktritt. Demgegenüber kommen bei den AB-Versuchen die oben genannten 5 Faktoren, die bei gewöhnlichen Lernversuchen das globale Lernen an ihrem Teile begünstigen, zur Erklärung schwerlich in Betracht. Da nun also der sinnvolle Zusammenhang auch dort, wo die übrigen Erklärungsfaktoren versagen, die Einprägung sehr wesentlich erleichtert, so wird er auch wohl im Falle der globalen Lernweise die Erlernung wesentlich erleichtern, wo ja gleichfalls, anders als beim Fraktionieren, ein sinnvoller Zusammenhang geboten wird.

Das Zurücktreten des Vorteils der globalen Lernweise bei ungeläufigem Material wird — und sicherlich zutreffend — darauf zurückgeführt, daſs bei sinnlosem Material erst eine Anzahl von Wiederholungen benötigt werde, um den Stoff geläufig zu machen, bevor die Einprägung beginnen kann. Dazu tritt wohl aber als weiterer Faktor der Umstand, daſs bei ungeläufigem Material, wie z. B. Worten einer fremden Sprache, ein sinnvoller Zusammenhang entweder überhaupt nicht besteht oder wenigstens in den Hintergrund tritt; ebenso ist es in den anderen beiden Fällen, wo die globale Lernweise ungünstiger abschneidet: bei sinnlosen Worten, oder dann, wenn der Stoff nicht zusammenhängend, sondern in Paaren oder in umgekehrter Ordnung reproduziert werden soll.

Übrigens wäre es sehr wohl denkbar, daſs sich u. U. selbst bei sinnlosem Material, z. B. sinnlosen Silbenreihen, bei der globalen Lernweise eine Art einheitliches Ganze ausbildet, ein optisches oder akustisches Gestalt- oder Komplexbild der ganzen Reihe. Teilweise auch hieraus erklärt es sich vielleicht, daſs bei den Versuchen von L. Steffens selbst bei sinnlosem Material das globale Verfahren gelegentlich „ein wenig schneller zum Ziele führt“ (a. a. O. S. 343).

Zusammenfassung und Abschluß.

1. Die Arbeitshypothese, daſs das Anschauungsbild die originäre, undifferenzierte Einheit darstelle, aus der sich Wahrnehmungs- und Vorstellungswelt erst herausdifferenzieren, erfährt in dieser Arbeit ihre Verifikation, indem die Existenz eines eidetischen Einheitstypus erwiesen wird. Das Charak-

teristische dieses Einheitstypus besteht in dem übereinstimmenden Verhalten der verschieden hohen Gedächtnisstufen bei den einzelnen experimentellen Prüfungsmethoden. Bei diesen Prüfungsmethoden verhalten sich ja die Gedächtnisstufen bei der Mehrzahl der Eidetiker in ungleicher Weise: bei Projektion des Gedächtnisbildes auf einen verschieden weit entfernten Schirm, bei Projektion auf einen um eine vertikale Achse drehbaren Schirm, bei Kopfneigung des Beobachters, bei Versuchen über Raumverlagerung. Je näher nun ein Fall dem Einheitstypus steht, um so mehr nehmen diese Differenzen im Verhalten der verschieden hohen Gedächtnisbilder ab, um beim reinen Einheitstyp ganz zu verschwinden. Negative Nachbilder sind bei ihm überhaupt nicht zu erzeugen; auch bei längster Betrachtung entsteht nur das urbildmäſsig gefärbte Anschauungsbild, das die originäre eidetische Einheit aller Gedächtnisstufen ist. Ebensowenig sind hier reine Vorstellungen zu erzeugen, da sie sofort zu Anschauungsbildern werden. Diese originäre eidetische Einheit steht aber auch der wirklichen Wahrnehmung nahe und kann manchmal geradezu mit ihr verwechselt werden. Die verschiedenen Gedächtnisstufen der normalen eidetischen Jugendanlage lassen sich als Zerfallsprodukte dieses in vielen Fällen noch nachweisbaren, in anderen Fällen wenigstens nahezu verwirklichten Einheitstypus ansehen. Zwischen dem Einheitstyp und den Fällen der regulären eidetischen Anlage bestehen alle möglichen Übergänge.

2. Die normale eidetische Anlage des Jugendalters ist sehr oft an eine tetanoide Konstitution (T-Typ) gebunden (W. Jaensch) und auch sonst kommt in der neuesten Literatur die Anschauung zum Ausdruck, daſs tetanoide Veranlagung im Jugendalter — wenigstens im frühen — als normal zu gelten hat (Aschenheim). Die Bilder des T-Typus werden nach den oben erwähnten Konstitutionsuntersuchungen durch Kalk entscheidend beeinfluſst und dieser wirkt hier in kurzer Zeit oft ähnlich, wie in langen Zeiträumen der Altersfortschritt, der ja auch im allgemeinen zu einer Herabsetzung der eidetischen Anlage führt. Im Einklang hiermit konnte in unserer Untersuchung gezeigt werden, daſs durch Kalkzufuhr Einheitsfälle, die eine ausgesprochene T-Komponente aufweisen, zu raschem

Zerfall gebracht werden können. Sie zeigen dann überhaupt erstmals die Differenzierung der Gedächtnisbilder in Vorstellungs-, Anschauungs- und Nachbilder. Negative Nachbilder treten überhaupt erstmals auf, und die Vorstellungen setzen sich nicht mehr sofort in Anschauungsbilder um.

3. Bezeichnet man den psychophysischen Gesamtzustand während der Erzeugung und Beobachtung eines AB als „eidetischen Zustand", so ergibt eine experimentelle Analyse dieses Zustandes: Bei den Einheitsfällen hebt sich der eidetische Zustand von dem gewöhnlichen ungezwungenen Verhalten nicht ab, wogegen er bei Individuen, die nicht oder nicht mehr zum Einheitstyp gehören, vom gewöhnlichen Zustand abweicht, ihm gegenüber also etwas Besonderes darstellt. Im Einklang damit stehen auch die Aussagen, welche die Eidetiker selbst über ihr Verhalten machen. Auch hierin zeigt sich wieder, dafs beim Einheitstypus der eidetische Zustand etwas ebenso Natürliches ist wie der Zustand des Vorstellens bei den Nichteidetikern und den Eidetikern, soweit sie nicht Einheitsfälle sind.

4. In dem vom originären Einheitstypus sich entfernenden Sinnengedächtnis bleiben die Gedächtnisbilder dem Einheitstypus dann am nächsten, wenn sie bedeutsame Inhalte zum Gegenstande haben. Im abklingenden Sinnengedächtnis behalten die interessanten, bedeutsamen Objekte die urbildmäfsige Farbe am längsten, die uninteressanten Objekte, z. B. bedeutungslose Buchstabengruppen, weniger lange und die homogenen Quadrate am kürzesten.

Ferner wird bei abklingender eidetischer Anlage die Gestalt, dieser so besonders wichtige Faktor, noch richtig wiedergegeben, aber nicht mehr die Farbe und die Dreidimensionalität. Als letzter Rest der Gestalt bleibt schliefslich noch der äufsere Umrifs übrig, der das gröbste, und damit zugleich allgemeinste und wichtigste Orientierungsmittel über die Gestalt bildet.

Auch das sinnvoll Zusammenhängende, das ja an Bedeutung das Sinnlose überragt, erfährt eine auffällige Bevorzugung durch das Sinnengedächtnis, und Gedächtnisbilder, die sinnvoll Zusammenhängendes wiedergeben, bleiben der origi-

nären eidetischen Einheit näher als Gedächtnisbilder von Sinnlosem.

Dafs gerade das Bedeutsame und Wertvolle sich am spätesten aus der originären eidetischen Einheit löst, ist von gröfster Bedeutung für den Aufbau der Wahrnehmungswelt; denn da die eidetische Einheit auch die Wurzel der Wahrnehmungswelt ist, diese letztere aber einen für den Organismus bedeutsamen und wertvollen Ausschnitt aus der ganzen Umwelt darstellt, so mufs Gelegenheit geboten sein, dafs gerade alles Wertvolle und Bedeutsame zu einem Bestandteil der Wahrnehmungswelt werden kann, dafs es also am längsten in der originären eidetischen Einheit verbleiben mufs, die sich gleichsam als Keimzelle der Wahrnehmungswelt betrachten läfst.

(*Eingegangen am 15. August 1921.*)

Die Milchstrafse als Gegenstand der Sinneswahrnehmung.

Von
J. Plassmann.

In der Milchstrafse wird der Forschung von der Natur ein Gegenstand dargeboten, der durch seine gewaltige Gröfse nicht minder auffällt als durch die Schwierigkeiten, die er der Erkenntnis bereitet. Was die rein astronomische Arbeit hat ermitteln können, sei kurz angedeutet. Der unserer visuellen und photographischen Betrachtung zugängliche Kosmos hat die Gestalt eines flachen Ellipsoides, von dem der kürzeste Durchmesser etwas kleiner als die Hälfte des längsten sein mag. Indem sich das Sonnensystem und so auch die Erde der geometrischen Mitte dieses Körpers ziemlich nahe befindet, wird eine desto gröfsere Anzahl von Sternen für uns durch die Perspektive zusammengedrängt, je kleiner der Winkel ist, den die Blickrichtung mit der Hauptebene des Ellipsoides bildet. Die ganze Welt schiebt sich für uns auf die innere Fläche einer kugelähnlichen Schale zusammen, auf der wir uns die Spur der Hauptebene als gröfsten Kreis können gezogen denken. Schon in ziemlichem Abstand von diesem Kreise, wohl durchschnittlich 10° nach beiden Seiten, beginnt das Licht der schwächsten Sterne zu jenem rätselhaften Schimmer zu verschmelzen. Bei einem durchaus einfachen und regelmäfsigen Aufbau der Weltinsel sähen wir ein leuchtendes Band mit gleichmäfsiger Lichtzunahme von den Grenzkreisen zu der Mittelachse, dem galaktischen Äquator. Aber das ist eben nur die erste Näherung, indem wirklich der Kosmos aus zahlreichen spiralig geformten Sternwolken aufgebaut zu sein scheint, deren Hauptebenen der des Ganzen mehr oder weniger

nahe liegen. Dieser Aufbau erinnert an den der spiralförmigen Nebelflecken, wie solche zu vielen Tausenden über die Sphäre zerstreut sind. Wir sehen manche von ihnen, wie die in der populären Literatur viel besprochenen und auch abgebildeten Objekte im Grofsen Bären und in den Jagdhunden, in nahezu richtiger, d. h. senkrecht zur Hauptebene stehender Draufsicht, während andere, wie der grofse Andromeda-Nebel, perspektivisch mehr oder weniger verzerrt erscheinen. Die Frage, ob die Spiralnebel als Bestandteile unserer eigenen Weltinsel oder als besondere ferne Milchstrafsenwelten anzusehen sind, gehört nicht hierher. Jedenfalls bewirkt der spiralige Aufbau des unserer Betrachtung vorzugsweise zugänglichen Gebietes das Auftreten vieler optischer Maxima, Minima (der sog. Kohlensäcke) und feinerer Abstufungen an zahlreichen Stellen des Lichtbandes. Die räumliche Deutung des Gemäldes hat sich besonders C. Easton angelegen sein lassen, dessen Name uns nachher wieder begegnen wird. Die auffallendste Anomalie wird durch die grofse Teilung dargestellt, die etwa vom Schwan bis zum Kreuz des Südens geht. Von den zwei Ästen ist der in der täglichen scheinbaren Drehung vorausgehende, dem europäischen Beobachter rechts erscheinende nach den meisten Darstellungen in seiner mittleren Gegend unterbrochen oder in Flecken aufgelöst.

Dem naheliegenden Wunsche, aus dem Anblicke, den die Milchstrafse unbewaffneten Augen darbietet, durch Vergleichung mit den Ergebnissen objektiver Verfahren, nämlich der photographischen Aufnahmen und der Sternzählungen, brauchbare Ergebnisse für die Psychologie und die Sinnesphysiologie zu schöpfen, stellen sich erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Wohl bietet auch die belichtete Platte ein galaktisches Bild dar; aber auch ein weitwinkeliger Apparat kann nicht entfernt ein so grofses Panorama umspannen wie das Auge oder vielmehr die zwei Augen. Der kleine Ausschnitt, den der Himmelsphotograph erhält, ist mit den bekannten, auch durch die beste Optik nicht abzuschaffenden Fehlern geometrischer und dynamischer Art belastet: Randverzerrung im grofsen und in den Spuren der einzelnen Sterne bei starker Lichtverstärkung zur Mitte hin. M. Wolf hat darauf hingewiesen, dafs diese Fehler mit jeder Neuaufnahme nach vorhandenen

Bildern wachsen. Auch von den mühsamen Sternzählungen ist das Heil nicht allein zu erwarten. Wir haben in der Bonner Durchmusterung, die bis zur Sterngröfse $9^1/_2$, in den südlichsten Teilen bis 10 geht, sowie in einer amerikanischen Ergänzungsarbeit einen guten Überblick über die helleren teleskopischen Sterne, die aber, wie man eben aus den Photographien weifs, am Zustandekommen der Milchstrafse nur wenig beteiligt sind, obschon auch sie zum galaktischen Äquator hin bereits deutlich an Zahl wachsen. Zur 11. Gröfse sind noch Abzählungen von Celoria u. a. vorhanden, abgesehen von Herschels älteren Arbeiten, aber an einer genaueren Ortsbestimmung ist hier, wo es sich um eine Gesamtzahl von mehr als zwei Millionen handelt, zunächst nicht zu denken. Endlich hängen Aufnahmen und Zählungen wie auch der Anblick, der sich dem unbewaffneten Auge bietet, in hohem Grade von der Durchsichtigkeit der Luft ab, also von Wetter und Klima, auch wohl von elektrischen Entladungen in den höchsten Luftschichten. Dabei wird aber die Frage, welche Teile der Milchstrafse an einem Beobachtungsorte überhaupt nach und nach sichtbar werden, rein geometrisch durch dessen geographische Breite entschieden. Nur in den Tropen kann man alle Teile beobachten; wir besitzen auch eine in der heifsen Zone entstandene Zeichnung des Ganzen von J. C. Houzeau (veröffentlicht zu Brüssel 1878); aber gerade diese ist in so kurzer Zeit entstanden und weicht von allen anderen in solchem Mafse ab, dafs für unseren Zweck bei ihrer Betrachtung wenig herauskommen möchte, es sei denn die Feststellung, dafs nicht die Absicht, das Beobachtete möglichst gut darzustellen, den Stift geführt hat, dafs vielmehr eine vorher gehegte Auffassung sich durchsetzte. Alle anderen Darsteller mufsten sich mit einem die Hälfte mehr oder weniger übertreffenden Teil begnügen, dessen südlichste oder nördlichste Abschnitte unter den atmosphärischen Bedingungen noch besonders zu leiden hatten. So ist, da noch immer die meisten wissenschaftlichen Werke in der nördlichen gemäfsigten Zone entstehen, der nördliche Milchstrafsenteil, immerhin unter Zusatz ziemlich breiter südlicher Streifen, am besten bekannt; doch besitzen wir eine noch etwas nach Norden übergreifende Darstellung

der Südhälfte, die (1877) B. A. Gould in der Uranometria Argentina geliefert hat.

Bekanntlich rechnet man beim menschlichen Auge unter mittleren Verhältnissen mit einer Brennweite von 15,5 mm, und von den zapfenartigen Elementen der Netzhaut kommen etwa 120^2 auf ein Quadratmillimeter. Indem also der Abstand zweier Zäpfchen in der Brennweite $15{,}5 \cdot 120$ mal oder 1860 mal enthalten ist, beträgt er im Winkelwerte fast zwei Minuten, da wir für 1′ die Zahl 1860 durch 3437,7 ersetzen müfsten. Nun ist der galaktische Schimmer so schwach, dafs er vermutlich ein reines Stäbchenphänomen darstellt. Ist der Abstand zweier Stäbchen 3—4 mal kleiner als der zweier Zäpfchen, so kommen wir auf etwa eine halbe Bogenminute.

Bevor wir diese sphärische Dichtigkeit der lichtempfindlichen Teile mit der der Sterne selbst vergleichen, müssen wir uns über deren Helligkeit, die sog. Gröfse, klar werden, sowie über ihren scheinbaren Durchmesser. Die Gröfsenklassen bedeuten künstliche Einschnitte, da die Natur selbst nicht in Sprüngen weitergeht. Zwischen einem Durchschnittsstern der Gröfse n und einem der Gröfse $n+1$ besteht nach der heute allgemein angenommenen Pogsonschen Skala das Verhältnis 2,512, dessen dekadischer Logarithmus genau 0,4 beträgt. Durch fortgesetzte Multiplikation erhält man leicht die Skala:

Gröfse	n	$n+1$	$n+2$	$n+3$	$n+4$	$n+5$	$n+6$
Verhältnis	1,000	2,512	6,310	15,849	39,811	100,00	251,2
Gröfse	$n+7$	$n+8$	$n+9$	$n+10$	$n+11$	$n+12$	$n+13$
Verhältnis	631,0	1584,9	3981,1	10000	25120	63100	158490

Geht man 5 Gröfsenklassen weiter, so wird die Lichtstärke genau durch 100 dividiert, da $(10^{0,4})^5 = 100$ und also die Pogsonsche Zahl gleich der 5. Wurzel aus 100 ist. Wie man weifs, bestätigen hier die Beobachtungen das gewöhnlich nach Weber und Fechner benannte Gesetz.

Dem Psychologen und dem Ophthalmologen werden nun Zahlen für die Lichtstärke der in Betracht kommenden Sterne in bezug auf bekannte irdische Mafse erwünscht sein. Es gibt dafür ältere und neuere Angaben; wir benutzen die im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts von den Astronomen der Harvard-Universität während ihres Aufenthaltes auf Jamaika

erhaltenen Gröfsen. Hiernach gibt ein Stern der Gröfsen Null, 5 oder 10 dieselbe Lichtstärke wie eine Normalkerze im Abstande von 0,526; 5,26; 52,6 km. Die Gröfse 0 ist die logische Fortsetzung der Reihe nach oben, und es kommt z. B. Wega diesem Begriff ziemlich nahe. Rückt man die Kerze in den zehnfachen Abstand, so wird die Lichtstärke durch 100 geteilt, was also einem Weitergehen um 5 Klassen entspricht. Dies wäre zu berücksichtigen, wenn man etwa Versuche mit einer künstlichen Milchstrafse anstellen wollte. Man müfste hinter einem schwarzen Schirm eine weitflächige ausgebreitete Lichtquelle anbringen, was vielleicht durch ein System von Glühlampen hinter gerieftem Glase zu erreichen ist; die Flächenhelligkeit wäre in der der strahlenden Fläche der Normalkerze auszudrücken, deren Breite und Flammenhöhe auch bekannt sein müfste. Stofsen wir nun in den Schirm ein kreisförmiges Loch von bestimmter Gröfse, welches für einen in bestimmtem Abstande vor dem Schirm sitzenden Beobachter punktähnlich erscheint, so wird die sphärische Gröfse des Loches ein gewisses Verhältnis zu der der wirklichen Kerzenflammen haben, und man käme also auf einem kleinen Umwege dazu, die Helligkeit des durch die Öffnung scheinenden künstlichen Sternes auf die Normalkerze zu beziehen. Denken wir uns eine Menge von Öffnungen verschiedener Gröfse geschaffen, so fragt sich, welches Verhältnis ihrer Halbmesser dem der Gröfsenklasse entspricht. Man findet $\sqrt{2{,}512} = 10^{0{,}2} = 1{,}585$. Es wird nicht nötig sein, das wahre Verhältnis einer bestimmten Gröfsenklasse zur Meterkerze genau zu verwirklichen, da auch die wechselnde Durchsichtigkeit der Luft die Sichtbarkeit der Milchstrafse im ganzen nicht so beeinflufst wie man denken möchte und also ein gewisser Spielraum zulässig erscheint.

Vor der Beantwortung der Frage, wieviel Sterne der einzelnen Klassen man herzustellen hätte, ist einiges über sphärische Gröfsen zu sagen. Das Verhältnis der Bogenminute zum Radius des Kreises ist bekanntlich 1:3437,7, so dafs ein in 3437,7 m Abstand aufgestellter Stab von 1 m Länge unter dem Winkel von 1' erscheint. Setzt man den Halbmesser einer Kugel gleich 3437,7', so kann man ihre Oberfläche, die be-

kanntlich gleich $4\pi r^2$ ist, in diesem Maſse ausdrücken und findet $1{,}4851 \cdot 10^8$ oder knapp 150 Millionen q' (Quadratminuten).

Rechnet man aus, wieviel Sterne die südliche Bonner Durchmusterung enthielte, wenn sie über den ganzen Himmel erstreckt wäre, so bekommt man $7{,}42 \cdot 10^5$; es gibt also etwa 742000 Sterne bis zur 10. Gröſse einschlieſslich abwärts; d. h. es kämen bei gleichmäſsiger Verteilung auf jeden Stern $1{,}4851 \cdot 10^8 : 7{,}42 \cdot 10^5$ oder 200 q'. Die Sterne ständen dann durchschnittlich 14' auseinander, da $14{,}14^2 = 200$; ein noch recht weiter Abstand im Vergleich zur Gröſse der Sehstäbchen. Geht man eine Gröſsenklasse weiter, so treten viel mehr Sterne hinzu als schon verzeichnet waren, nämlich entferntere von gleicher und nahe von absolut geringerer Helligkeit. Erfahrung und Theorie zeigen als gute Annäherung, daſs für die schwächeren Sterne bis zu gewissen Grenzen abwärts die Zahl in der Klasse $n+1$ knapp das Vierfache von der in der Klasse n beträgt, die Zahl von den hellsten bis zur Klasse $n+1$ einschlieſslich das Vierfache von der Zahl bis zur Klasse n einschlieſslich. Der genauere Wert ist etwa 3,8. Die Vervierfachung bedeutet ungefähr die Halbierung des durchschnittlichen Winkelabstandes, so daſs wir

bis zur Gröſse	10	11	12	13	14	einschlieſslich abwärts
als Abstand	14',14	7',1	3',5	1',75	0',88	erhalten.

Das ist, wohl bemerkt, der d u r c h s c h n i t t l i c h e Abstand, von dem der wahre sehr weit abweichen kann, einmal nach den Gesetzen des Zufalls und dann wegen der starken Zusammendrängung nach der galaktischen Ebene hin. Hier geht er leicht an einzelnen Stellen auf den 3. Teil herunter, womit wir für die 13. Gröſse auf 0',6 kommen, also auf die Gröſsenordnung der Stäbchen. Rechnet man diese Klasse für sich allein, mit Ausschluſs der helleren, so hat man die Sternzahl mit $\frac{3}{4}$, den Abstand mit der Wurzel aus $\frac{4}{3}$ zu multiplizieren, also mit der noch nahe bei der Einheit liegenden Zahl 1,155. Man darf die Reihe nicht etwa beliebig weit fortsetzen, da z. B. eine Arbeit von CHARLIER gezeigt hat, daſs die Anzahl überhaupt nur bis zur 20. Gröſse wächst, also die Sterne der 21. Gröſse bereits weniger zahlreich sind als die der 20., eben wegen der Begrenztheit des Systems. Aus derselben

Arbeit[1], die unter Berücksichtigung der photographischen Himmelskarten unternommen worden ist, entnehmen wir, dafs in einer sternreichen Milchstrafsengegend, deren Gröfse den 48. Teil der Sphäre oder etwa 3 100 000 q′ beträgt, die Sternzahl zwischen 30 und 250 Millionen liegt, in einer anderen, sternarmen Gegend zwischen 600 000 und 2 000 000. Dort liegt die Gröfse 20 in der Mitte der Dichtigkeiten, hier die Gröfse 16,9. Nehmen wir, etwas roh, aber für diesen Zweck hinreichend, in dem ersteren Gebiete 93 000 000 Sterne an, die alle von der 20. Gröfse sein sollen, so verteilen sich diese auf 3 100 000 q′, so dafs auf die Quadratminute 30 Sterne kommen, auf die Minute als Strecke eine Kette von 5,5 Sternen, wodurch also die Stäbchen reichlich besetzt werden. Dafs wir aber die gesamte Helligkeit dieses Fleckes nicht überschätzen dürfen, lehrt eine weitere Betrachtung. Die 93 000 000 Sterne 20. Gröfse kann man durch 930 000 Sterne der 15. oder 9300 der 10. oder 93 der 5. oder etwa einen Stern der 0. Gröfse ersetzen, also durch die auf eine ziemlich weite sphärische Fläche ausgebreitete Helligkeit der Normalkerze in 526 m Abstand. Es läfst sich noch aus einem anderen Gesichtspunkte zeigen, um wie geringe Helligkeiten es sich hier handelt. Die Vollmondscheibe bedeckt in mittlerem Abstande, wie eine leichte Rechnung ergibt, den 196 764. Teil der Sphäre, also, da 196 764 : 48 = 4100, den 4100. Teil von jenem galaktischen Gebiete, das dem Helligkeitswerte eines Sternes der 0. Gröfse entspricht. Schneiden wir aus dem Gebiete einen Kreis von der scheinbaren Mondgröfse, so leuchtet dieser nur mehr knapp mit dem 4000. Teil der Helligkeit der Wega. Nun aber haben die Untersuchungen auf Jamaika gezeigt, dafs uns der Vollmond so viel Licht zusendet wie 100 000 Sterne der 0. Gröfse. Es hat also unser galaktisches Gebiet nur den vierhundertmillionsten Teil der Flächenhelligkeit des Vollmondes, der selbst 540 000 mal schwächer leuchtet als die Sonne. Er hat die Albedo 0,0909 oder 1 : 11, etwas weniger als die des Tonmergels. Es handelt sich also bei der Milchstrafse, und natürlich be-

---

[1] Einen Bericht darüber findet man in dem Hartmannschen Bande Astronomie des Sammelwerkes Die Kultur der Gegenwart. Leipzig, Teubner. 1921.

sonders bei ihren schwächeren Abstufungen, um fast unglaublich geringe Flächenhelligkeiten, und es ist klar, dafs Ophthalmologen, die die Empfindlichkeit unserer Augen für dieses Objekt prüfen wollen, mit ganz anderer Apparatur arbeiten müfsten als die welche sie etwa für die gewöhnliche Sehschärfenbestimmung zu praktischen oder auch zu wissenschaftlichen Zwecken anzuwenden pflegen.

Handelt es sich hierbei zunächst um das sinnesphysiologische Interesse, so kommt dagegen der Psychologe als solcher hauptsächlich in Frage, wo es gilt, die grofsen Abweichungen zu erklären, die man bei den einzelnen Darstellern des Gegenstandes findet. Der erste, welcher, 1700 Jahre nach der von dem alten PTOLEMAEUS gegebenen Beschreibung, die Milchstrafse nach eigenen Beobachtungen genau zu zeichnen wagte, war EDUARD HEIS.[1] Seine Darstellung, die man heute hier und da als skizzenhaft und schematisiert hinstellt, ist gleichwohl in zahlreichen Zügen von späteren Autoren bestätigt worden. Es folgten GOULD und HOUZEAU mit den oben (S. 122) erwähnten Arbeiten, dann O. BOEDDICKER[2] und C. EASTON.[3] Nach einer längeren Pause sind nun kürzlich fast auf einmal drei Arbeiten herausgekommen, deren jede ein besonderes Interesse bietet. A. PANNEKOEK[4] lieferte eine neue Zeichnung auf Grund eigener Beobachtungen sowie isophotische Karten, und diese nicht nur für die eigene Milchstrafse, sondern auch für den Durchschnitt des von ihm gesehenen Bildes und mehrerer anderer Darstellungen. K. GRAFF[5] hat die einzelnen galaktischen Felder durch Vermittlung einer irdischen Lichtquelle flächenphotometrisch untersucht und das Ergebnis in Kurven niedergelegt. Dann haben F. GOOS und M. WOLF ein photogalaktisches Mappenwerk[6] herausgegeben, das die bezüglichen Studien sehr erleichtern kann. Wir wissen, dafs

---

[1] Atlas coelestis novus. Coloniae 1872.

[2] The Milky Way. London 1892.

[3] La voie lactée. Paris 1893.

[4] Die Milchstrafse. Annalen der Leidener Sternwarte. 1920.

[5] Die Umrisse und Helligkeitsverhältnisse der Milchstrafse. Astronomische Abhandlungen der Sternwarte in Bergedorf. II. 5. Hamburg 1920.

[6] Die Milchstrafse. Hamburg-Altrahlstedt, Henri Grand.

erst bei der 13. Gröſse das Milchstraſsenbild photographisch herauskommt. Es wurden nun von den in Heidelberg mit bestimmten weitwinkeligen Apparaten erhaltenen und bis zu dieser Gröſse gehenden Aufnahmen 26 der geeignetsten ausgewählt, die so weit übereinandergreifen, daſs die bekannten Fehler der Photogramme einigermaſsen unschädlich gemacht werden konnten. Auf Grund dieser Zusammenstellung zeichnete Goos ein einheitliches Bild der nördlichen Milchstraſse mit einem noch ziemlich breiten südlichen Anschluſsgebiet, das dann photographisch aufgenommen und in dem Werke sowohl positiv als auch negativ wiedergegeben wurde. Auf denselben Entwurf und Maſsstab wurden aber die Zeichnungen von Heis, Houzeau, Gould, Easton und Boeddicker unter Rücksicht auf die neuere Epoche umgezeichnet und jede Schwarz auf Weiſs wiedergegeben. Da die Originalwerke auch nicht auf allen Sternwarten sämtlich zu haben sein werden, kommt das neue Buch einem Bedürfnisse entgegen. Die photographische Karte bestätigt an zahlreichen Stellen bald diese bald jene Zeichnung, am wenigsten die von Houzeau, die, weil über den ganzen Himmel erstreckt, wohl am meisten in astrostatistische Arbeiten eingegangen ist. Die Reliefmanier, in der der belgische Astronom alles darstellte, weicht so von den übrigen Zeichnungen und für die meisten unbefangenen Beobachter auch so von dem Himmel selbst ab, daſs man sich erstaunt fragt, wo die Ursache liegen mag. Auch die Boeddickersche Zeichnung, die von zahlreichen strahligen Gebilden wimmelt und nach Goos die subjektivste ist, die man sich denken kann, zeigt einen eigensinnig festgehaltenen Stil, trotzdem jedoch an einigen Stellen eine so merkwürdige Übereinstimmung mit dem Lichtbilde, daſs man immer wieder die Empfindlichkeit der Augen dieses Beobachters bewundern muſs. Im ganzen bedeuten jedoch die Arbeiten der beiden Holländer Easton und Pannekoek die gröſsten Fortschritte über Heis hinaus.

Mit einigem Erfolge haben Pannekoek und Graff auf verschiedene Arten die absoluten Verhältnisse der Helligkeiten festzustellen gesucht, und es ist z. B. nach Graff die hellste für uns überhaupt sichtbare Stelle, die im Sternbilde des Schildes liegt, im Verhältnis 4 : 1 heller als der Himmelsgrund in der Nähe der galaktischen Pole und im Verhältnis 1,37 : 1

heller als der Schwanenhals. Man hat also die vorhin abgeleitete minimale Flächenhelligkeit immerhin noch durch eine vielleicht über 3 hinausgehende Zahl zu teilen, will man die der schwächsten von den Beobachtern mappierten Abstufungen erhalten.

Der Schwanenhals ist ein Stück des Himmels von etwa 17° Länge und 5° gröfster Breite, das sich auf der photographischen Karte von einer Höhlung durchsetzt zeigt. Da die lichte Stelle hell und schmal ist, kann man diese Höhlung nicht leicht beobachten, wie sie denn bei Heis anscheinend fehlt, bei Boeddicker und Easton durch ein anderes Gefüge ersetzt wird. Mit desto gröfserer Bewunderung sieht man diese Sternhöhle genau in der richtigen, an eine kniende menschliche Figur erinnernden Gestalt bei Pannekoek wiedergegeben. Im übrigen erklären sich manche Abweichungen einmal durch die Verschiedenheit der Augen, dann aber, wieder mehr psychologisch, dadurch, dafs der Eine nur geben wollte, was er meinte verbürgen zu können, während der Andere an die äufserste Grenze gehen wollte.

Es sei noch bemerkt, dafs die Milchstrafse insofern kein teleskopisches Objekt ist, als schon bei einer schwachen Vergröfserung der Lichtschimmer zu sehr abnimmt und durch das Auftreten zahlreicher einzelner Sterne an Eindruck verliert. Einzelne kleinere Gebiete gewinnen etwas an Deutlichkeit beim Beobachten mit dem Feldstecher.

In den vorstehenden Ausführungen, die hauptsächlich anregen sollten, konnte das meiste nur flüchtig behandelt werden. Der Psychologe, welcher sich in das Goos-Wolfsche Werk vertiefte, dabei auch das eine oder andere der Originalwerke heranzöge und schliefslich zu eigenen Versuchen überginge, würde beide Wissenschaften bereichern können. Tolle, lege!

(Eingegangen am 6. August 1921.)

Tierpsychologische Untersuchungen.[1]

(Versuche an Hühnern.)

Von

GÉZA RÉVÉSZ.

Meine Versuche sind kleine lose Beiträge zu Problemen der vergleichenden Psychologie, insofern festgestellt wird, welche Lösung eine psychologische Aufgabe einerseits beim Menschen, andererseits beim Tier gefunden hat. Gemeinsam ist ihnen neben dem vergleichend-psychologischen Gesichtspunkt das Versuchsobjekt. Sie sind alle an Hühnern angestellt.

Die Versuche beziehen sich auf folgende Fragen:

1. Feststellung des simultanen Farbenkontrastes.
2. Auffassung der Menge und über Wahltendenz.
3. Über Treffsicherheit.
4. Über Übungseffekt.

1.

Soweit ich die tierpsychologische Literatur kenne, hat man bei Tieren bisher das Vorhandensein von Kontrastphänomenen nicht nachgewiesen. Nach den bisherigen Untersuchungen von v. HESS[2], KATZ und RÉVÉSZ[3], HONIGMANN[4] und anderen besteht zwar kein wesentlicher Unterschied zwischen dem Farbensinn des Menschen und der Tagvögel, doch darf man aus diesem Tatbestand noch nicht auf

---

[1] Vortrag, gehalten auf dem VII. Kongreſs für experimentelle Psychologie zu Marburg, 1921.

[2] C. v. HESS, Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes. Jena 1912. (S.-A. aus dem Handb. der vergleichenden Physiologie herausg. von WINTERSTEIN. Bd. 4.)

[3] D. KATZ u. G. RÉVÉSZ, Experimentell-psychologische Untersuchungen an Hühnern. *Zeitschr. f. Psychol.* **50**, S. 93.

[4] H. HONIGMANN, *Pflügers Archiv* **189**, S. 1.

das Vorhandensein von Kontrasterscheinungen schliefsen, die immerhin einer eigenen Gruppe der optischen Erscheinungen angehören. Ich war auf Grund theoretischer Erwägungen überzeugt, dafs es uns nur an Methoden fehlt, die Existenz dieser, bisher noch nicht erwiesenen Phänomene auch bei Tieren festzustellen.

Ich möchte hier nun kurz mitteilen, in welcher Weise ich bei Hühnern den simultanen Kontrast demonstriert habe.

Ich stellte mir eine Farbenreihe her, die aus verschiedenen Farbenquadraten bestand, darunter befand sich auch z. B. ein grünes Quadrat. Die farbigen Quadrate legte ich nun der Reihe nach auf ein graues Kartenblatt und bedeckte sie mit Florpapier. Mit Ausnahme des grünen Feldes klebte ich über jedes Farbenquadrat (also auf das Florpapier) ein Reiskorn, auf das grüne jedoch wurde das Korn nur lose gelegt.

Nun wurde das Versuchstier darauf dressiert, nur das auf grünem Feld befindliche Korn zu picken. Sobald diese Einprägung — unter Wechsel der Raumlage — von Erfolg war, legte ich dem Tier eine andere, ähnlich hergestellte Farbenquadratreihe vor, in welcher aber schon neben den objektiven Farben auch ein dem objektiven Grün subjektiv gleich erscheinendes Kontrastgrün vertreten war. Das Kontrastgrün wurde in der Weise hergestellt, dafs ich zwischen dem auf grauem Grund befindlichen objektiven Grün und einem auf rotem Grund liegenden grün erscheinenden Grau eine nach Möglichkeit vollständige optische Gleichung herstellte, so dafs die beiden Felder mir, wie auch anderen Beobachtern sowohl im Farbenton wie in der Helligkeit annähernd gleich erschienen. Um zu verhindern, dafs das Versuchstier einfach den farbigen (roten) Hintergrund sich einpräge und auf Grund dessen und nicht auf Grund der Kontrastfarbe reagiere, habe ich auf das farbige kontrasterregende Feld aufser dem (kontrasterleidenden) Grau auch noch andere farbige Quadrate gelegt, so dafs nun objektive Farben sowohl auf dem grauen wie auf dem roten Hintergrund lagen.

Als ich nun die zweite, durch die Kontrastfarbe ergänzte Farbenreihe dem auf Grün dressierten Tier vorlegte, zeigte sich, dafs es ohne jegliches Zögern aus der Reihe die Körner,

die auf dem objektiv Grünen und dem Kontrastgrünen lagen, ohne weiteres aufpickte, dabei aber die Körner — die in diesem Versuch sämtlich unangeklebt waren — auf den übrigen farbigen Feldern unberührt liegen liefs.

Schon aus den allerersten Versuchen konnte man mit Sicherheit entnehmen, dafs das Versuchstier das objektive Grün vom Kontrastgrün nicht zu unterscheiden vermag, da die auf das objektive Grün gerichtete Einprägung ohne weiteres auch auf das Kontrastgrün bezogen wurde. Wir sollen uns aber hier vorsichtiger ausdrücken: beide Felder mufsten dem Tiere annähernd gleich oder im Ton wie in der Helligkeit sehr ähnlich erscheinen, denn nur so ist es zu erklären, dafs es den beiden, objektiv ganz verschiedenen Feldern gegenüber stets ein ganz gleiches Verhalten an den Tag legte.

Den Einwand, dafs die von dem Tier wahrgenommene Ähnlichkeit beider grünen Quadrate sich nicht auf die des Farbentons, sondern auf die der Helligkeit beruhe, habe ich durch folgende Versuche entkräftigt.

Erstens habe ich hin und wieder einige andersfarbige (also nicht grüne) quadratische Felder der Helligkeit nach dem objektiven Grün besser angepafst als die Kontrastfarbe. Ferner veränderte ich zuweilen auch die Helligkeit der Kontrastfarbe, so dafs zwischen dem objektiven und Kontrastgrün eine auffällige Helligkeitsdifferenz entstand. Ich stellte weiter fest, dafs das Tier zwischen Grautönen auf neutralem grauen Grund und Grautönen auf farbigem Grund mit voller Sicherheit unterscheidet. Wenn nämlich ein Tier auf irgendeine Farbe dressiert war, pickte es unter keinen Bedingungen Grau auf Grau, sondern nur Grau auf Farbe. Und als ich endlich dem Versuchstiere alle in meinem Besitz befindlichen Grünnuancen und das Kontrastgrün gemischt mit anderen darbot, pickte das Tier spontan alle grün aussehende Körner ohne Ausnahme auf, liefs aber anders gefärbte unberührt liegen. Hätte sich das Tier bei unseren Hauptversuchen durch Helligkeitsgleichheit beider farbigen Felder leiten lassen, so hätte das in diesen Kontrollversuchen klar zum Ausdruck kommen müssen.

Unter anderen Umständen kann aber die Wahl des Tieres

durch eine bestehende Helligkeitsdifferenz, sogar zwischen gleichen Farbentönen stark beeinflufst werden. Als ich einmal in die Reihe ein etwas helleres Grün einschaltete, fiel es mir auf, dafs der Hahn die neue Farbe zwar mit grofser Aufmerksamkeit betrachtete, jedoch nicht berührte. Er begab sich zu den beiden anderen (objektiv und subjektiv) grünen Feldern und pickte wie gewöhnlich die darauf liegenden Futterkörner auf. Erst als das geschehen war, kehrte er zum hellgrünen Feld wieder zurück und frafs das Reiskorn auf. Das Verhalten des Tieres weist deutlich darauf hin, dafs das Tier zwischen einem dunkleren, jedoch dem Grau der Helligkeit nach besser angepafstes Grün und einem Kontrastgrün eine gröfsere Verwandtschaft findet als zwischen zwei objektiven, aber verschieden hellen grünen Farben.

In diesem Zusammenhang soll erwähnt werden, dafs ich mit der oben beschriebenen Methode Versuche anstellte, die zu dem Ergebnis führten, dafs die für uns ähnlich erscheinenden Farbentöne auch den Hühnern ähnlich erscheinen müssen. Wenn man das Tier z. B. auf ein bestimmtes Rot dressiert und ihm nachher eine gröfsere Anzahl von Farben aus der Reihe rotblau bis rotgelb vorsetzt — die uns wegen ihrer Rotkomponente alle mehr oder weniger ähnlich erscheinen —, pickt es die darauf befindlichen Körner ohne Besinnen auf, Farben ohne Rotanteil aber, die in die dargebotene Reihe auch eingefügt sind, werden nicht berührt.[1] Eine derartige Farbenreihe bestand aus den Farben: 1. blau, 2. rotblau, 3. gelb, 4. rot, 5. dunkelrot, 6. grün, 7. rotgelb, 8. grau, 9. orange, 10. hellviolett. Nur auf die 2., 4., 5., 7., 9. und 10. Farbe wurde reagiert.

Die Kontrastversuche wurden mit 3 Kontrastfarben durchgeführt. Ich wendete ein Blau, ein Grün und ein Rot an, die durch Florkontrast sehr gut hergestellt werden konnten.

Durch die mitgeteilte Untersuchung ist

1. das Vorhandensein von Kontrasterscheinungen bei den Hühnern festgestellt. — Berücksichtigen wir vornehmlich durch v. Hess gesicherte Erfahrungen, dafs zwischen den Sehquanti-

[1] Vgl. W. Köhler, Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpansen und beim Haushuhn. Abh. d. Kgl. Preufs. Akad. d. Wiss. 1918. Phys.-math. Kl. Nr. 2. S. 62 ff.

täten von Menschen, Säugetieren und Vögeln kein wesentlicher Unterschied besteht, da diese Tiere alle sich so verhalten, wie es der Fall sein muſs, wenn ihr Farbensinn ähnlich ist, wie jener des normalen Menschen[1], so können wir daraus mit Wahrscheinlichkeit schlieſsen, daſs auch hinsichtlich des simultanen Kontrasts innerhalb der Reihe dieser Lebewesen keine wesentliche Differenz bestehen dürfte.

2. Aus der Tatsache, daſs eine für uns hergestellte optische Gleichung zwischen einer objektiven und einer subjektiven Farbe auch für das Tier zu gelten scheint, folgt mit einiger Wahrscheinlichkeit, daſs die Kontrasterscheinungen bei den Hühnern mit denen beim Menschen angenährt übereinstimmen.

3. Diese Kontrastversuche sprechen auch gegen eine jede psychologische Kontrasttheorie, denn es ist nicht wahrscheinlich, daſs die bei diesen Theorien vorausgesetzten komplizierten psychischen Vorgänge sich auch bei Vögeln finden.

2.

Ich habe Körner in verschiedenen Mengen in zwei voneinander räumlich scharf getrennten Gruppen dem Hahn vorgesetzt. Ich bin von der Voraussetzung ausgegangen, daſs ähnlich wie Kinder — mit denen zuerst Binet, dann auch ich wie W. Peters analoge, jedoch noch nicht veröffentlichte Versuche anstellte —, auch Tiere, vermutlich aus biologischen Gründen, eine gröſsere Gruppe von Körnern einer kleineren stets vorziehen und dementsprechend schon spontan zuerst davon picken werden. Es war nicht nötig, zuerst zu prüfen, ob Hühner überhaupt gröſsere Mengen von kleineren zu unterscheiden imstande sind, denn diese Frage war von mir und Katz schon früher im positiven Sinne beantwortet worden.[2] Folglich sollten diese Versuche nur die Frage beantworten, ob diese Tiere gröſsere Gruppen von Futterkörnern den kleineren vorziehen und wieweit sie dabei gehen. Es handelte sich hier also um die spontane Unterscheidung und spontane Wahl bei Darbietung von verschiedenen Mengen. Es zeigte sich alsbald, daſs das Huhn nicht nur bei

[1] a. a. O. S. 151.
[2] a. a. O. S. 106.

gröberen Unterschieden wie etwa 1 : 3 oder 2 : 5, sondern auch bei kleineren, zum Teil sogar bei für uns eben merkbaren Differenzen spontan unterscheidet und innerhalb einer bestimmten Grenze meistens die gröſsere aus beiden Gruppen wählt. Die Unterscheidungsgrenze stimmt ungefähr mit der der kleinen Kinder überein. Das Tier bevorzugte 3 vor 2, 4 vor 3, 5 vor 4, 6 vor 5, 8 vor 6 (zweimal auch 7 vor 6), 10 vor 7. Ich gelangte zu demselben Resultate, gleichgültig ob die Körner in unregelmäſsiger oder in regelmäſsiger, horizontaler oder vertikaler Ordnung dargeboten wurden. — Versuche mit verschiedenen Tieren zeigten, daſs die Grenze von Tier zu Tier etwas variierte. Darüber Näheres in einem anderen Zusammenhange.

Es erhebt sich nun die Frage, ob bei einer einzigen, allerdings geordneten Gruppe von Körnern die spontane Wahl des Tieres auch gewissen Tendenzen unterworfen sei, woran sich dann die Frage anschlieſst, ob diese Tendenzen auch bei menschlichen Individuen zu beobachten wären?

Einer meiner Schüler, Herr Dr. Imre Hermann, hat in einer Arbeit, die demnächst in derselben Zeitschrift veröffentlicht wird, einen sehr hübschen Versuch mitgeteilt.

Er legte in frontaler Reihe 9 Spielmarken auf eine Tischplatte und forderte Kinder im Alter von 4—6 Jahren auf, aus dieser Reihe eine zu wählen. Es zeigte sich in Übereinstimmung mit gewissen Versuchsergebnissen von Marbe und Bauch[1], daſs die Kinder meistens ein Randglied bevorzugten; die Wahl eines Mittelgliedes kam nur ganz selten vor. Der Einfluſs der wählenden Hand auf die Wahl äuſserte sich im Überwiegen der Randreaktionen auf der Seite der wählenden Hand. Kinder vom 6. Jahre an wählten aber schon öfters die mittleren Glieder der Reihe, die Wahl scheint also mit zunehmendem Alter nicht mehr durch die sog. Randgliedtendenz, sondern vielmehr durch die sog. Mittelgliedtendenz bestimmt zu werden.

Ich habe nun analoge Versuche an Hühnern angestellt, und es zeigte sich bald, daſs bei ihnen, ähnlich wie bei den kleineren Kindern, die Randwahltendenz prävaliert, indem

---

[1] S. *Zeitschr. f. Psychol.* 56, S. 241; bzw. *Fortschr. d. Psychol.* 1, S. 216.

die Hühner aus einer frontalen Reihe von Reiskörnern in der Regel zuerst ein Randglied auswählen, um dann die Körner von einem Ende zum anderen aufzupicken. Die Verhaltungsweise des Tieres schien unabhängig davon zu sein, ob es zu der Körnerreihe aus irgendeiner Richtung freiwillig kam oder ob es durch den Versuchsleiter in die Mitte der Reihe gestellt wurde.

Des weiteren — ebenfalls im Einklang zu der Verhaltungsweise der Kinder — stellte sich heraus, daſs die Hühner in der Regel mit demjenigen Randglied beginnen, welches ihnen näher liegt. (Einfluſs der wählenden Hand!) Man konnte aber das Tier durch ein starkes Hervortretenlassen eines Mittelgliedes dazu veranlassen, gelegentlich auch ein Mittelglied (oder eines aus der mittleren Region) zu wählen. Ähnliches beobachtete auch HERMANN bei Kindern.

3.

Da es mir so oft aufgefallen ist, daſs Hühner die ihnen zugeworfenen Körner so geschickt vom Boden aufpickten, wollte ich einmal feststellen, wie weit ihre Treffsicherheit reicht. Zu diesem Zwecke warf ich Reiskörnerstücke von der Gröſse von 2 mm Länge auf ein schwarzes Kartonblatt hin. Das Tier pickte sie alle auf, ohne vorbei zu picken. Dann zerstückelte ich Körner zu einer Länge von etwa 1 mm. Der Erfolg war derselbe. Dann streute ich dem Hahn eine Anzahl mit dem Hammer gestoſsene Reiskörner in der Gröſse von etwa 0,5 mm Länge, also etwa in der Gröſse von ganz kleinen Mohnkörnern hin. Der Hahn pickte auch diese ungemein kleinen Partikelchen mit gleicher Sicherheit auf. Dadurch haben wir ein gewisses Maſs für die Treffsicherheit des Huhnes gewonnen.

Die individuellen Unterschiede, die ich hier zu beobachten die Gelegenheit hatte, sind nicht von Belang. Man darf nur nicht mit ausgehungerten Tieren arbeiten, die in der Hast oft fehlerhafte Pickbewegungen ausführen.

4.

Nun möchte ich zum Schluſs eine Beobachtung erwähnen, die von allgemeinem psychologischen Interesse ist.

Ich habe bei meinen Versuchen oft beobachtet, dafs durch fortgesetzte Versuche bei den Tieren sich ein formaler Übungseffekt einstellt. Dieser äufsert sich darin, dafs Hühner im Laufe der Zeit neue Aufgaben immer schneller und sicherer erlernen, als am Anfang ihrer Versuchstätigkeit, so dafs bei gewissen Individuen die Lern- und Auffassungsfähigkeit andauernd und oft in erstaunlichem Mafse sich steigert. — Ein Hahn z. B., der in den ersten Versuchstagen nahezu 50—60 Versuche brauchte, um sich einen Reiz einzuprägen, konnte nach Verlauf von 2 Wochen innerhalb einer Minute auf beliebige Reize dressiert werden. Ein anderer, der in den ersten Versuchen sogar noch gröfserer Wiederholungszahl bedurfte, löste später bei ähnlicher Methode sogar verschiedene Aufgaben nach einem einzigen Versuch.[1]

Man gewann dabei den Eindruck als ob unsere Hühner hinter unsere ganze Methodik gekommen wären, und sich von uns nicht mehr überraschen liefsen. Das zeigt sich in der raschen Einstellung für die oft in wenigen Minuten sich ändernden Versuchsbedingungen und Fragen. Hoffentlich leitete sie dabei nicht die böse Absicht uns zu täuschen und uns zu veranlassen, mit grofsem Ernste psychologische Theorien aufzustellen, die nicht ihre, sondern eher unsere Psyche widerspiegeln.[2]

---

[1] Ähnliches konnte ich auch bei meinen neuesten, noch nicht veröffentlichten Affenversuchen beobachten.

[2] Bei meinem Kongrefsvortrag habe ich auch über jene Versuche berichtet, die ich mit meinem Freunde Prof. KATZ im Rostocker psychologischen Institut anstellte. Diese Untersuchungen sind mittlerweile in der *Zeitschr. f. angew. Psychol.* **18**, S. 307 ff. unter dem Titel: Experimentelle Studien zur vergleichenden Psychologie veröffentlicht worden.

(Eingegangen am 11. August 1921.)

Literaturbericht.

Howard C. Warren. **Human Psychology.** XX u. 460 S. Boston, Houghton Mifflin. 1919.

Das interessante neue Lehrbuch macht uns auf die Wege aufmerksam, welche die amerikanische Psychologie im letzten Jahrzehnt eingeschlagen hat. Entsprechend den zahlreichen Arbeiten über behavior, d. h. die Aufsenseite der seelischen Tätigkeit ist überall besonderer Nachdruck auf die nervösen Vermittlungen gelegt; dabei teilt Verf. keineswegs den extremen Standpunkt des behaviorism, der alle Beschreibung subjektiver Erlebnisse aus der Psychologie ausgeschaltet wissen will. Diese Grundneigung beeinflufst stark die Stoffauswahl. Ein gutes Viertel des Buches heschreibt die Nerventätigkeiten, bis hinein in die Erklärung der Instinkte, ja der intelligenten Handlungen. Nicht blofs wird die Instinkttätigkeit aus reinen Reflexen zusammengesetzt. Auch die intelligente Anpassung an neue Umstände wird nervös erklärt. Warren macht mit der Ansicht Ernst, dafs das Bewufstsein kein kausaler Faktor für die Erklärung der körperlichen Tätigkeit des Menschen sei; er betrachtet diese Lehre übrigens nur als Arbeitshypothese und spricht der Wechselwirkungstheorie ihre Wahrscheinlichkeit nicht ab.

Eine ausführliche Darstellung wird den einzelnen Sinnesempfindungen zu teil; die Sinne werden in 3 Gruppen geteilt, die äufseren, die ihr Endorgan an der Oberfläche haben; die inneren (organischen), denen er übrigens auch die sinnlichen Gefühle einordnet und die motorischen Sinne (kinästhetisch und statisch). Es folgen die zusammengesetzten geistigen Prozesse. Zu den primären rechnet er Wahrnehmung mit ihren eingehend beschriebenen Unterarten, dann Vorstellung, Gefühle und die schwer übersetzbaren conations, wohl Bewegungswahrnehmungen, denen die Triebe untergeordnet sind. Es folgen die höheren sekundären Geisteszustände, die Gemütsbewegungen (emotions), Stimmungen oder Dispositionen (sentiments), die Willensprozesse, Gedanken und Sprache, die Ideale und die rationellen Tätigkeiten. Für Gemütsbewegungen und höhere Gefühle werden reiche Einteilungen geboten, ein Niederschlag der vielen Arbeiten auf englischem Sprachgebiet über diese Themata. Eine sorgfältige Behandlung finden auch Charakter, Temperament und die verwandten Begriffe.

In einem ausführlichen Anhang nimmt endlich Warren Stellung

zu einer Reihe metaphysischer Grundansichten; vor allem bespricht er das Verhältnis von Leib und Seele, wobei er die bekannte Identitätsansicht bevorzugt, ohne deshalb die anderen Lösungen apodiktisch zu verwerfen. Ebenso die Frage der Gedankenübertragung; der persönlichen Unsterblichkeit. Entgegen dem Vitalismus verteidigt Verf. den Mechanismus. Auf diese Streitfragen kann hier nicht eingegangen werden. Den Schlufs machen die hauptsächlichen Farbentheorien, unter denen er derjenigen von LADD-FRANKLIN den Vorzug gibt.

J. FRÖBES (Valkenburg).

A. P. WEISS. **The mind and the man-within.** *Psych. Rev.* 26 (5), S. 327—334. 1919.

Dem Behavioristen erhebt sich das Problem: wie konnte eine so unwissenschaftliche Theorie, wie die von der Seele überhaupt entstehen? Zur Erklärung erinnert WEISS an einen anderen Irrtum, wie nämlich der Mensch an übernatürliche Mächte gekommen ist. Der Primitive, der dem Sturm wehrlos gegenübersteht, reagiert darauf, wie er sonst gegenüber einem übermächtigen Gegner reagieren würde; er bittet um Gnade und erkennt damit im Sturm einen verborgenen Menschen an. Diese Annahme unsichtbarer, übernatürlicher Wesen fand in der späteren Entwicklung allmählich Unglauben, den aber die Autoritäten bis heute nicht durchdringen lassen, so dafs der arme Wissenschaftler nur durch Temporisieren unbelästigt bleibt. — Es ist kaum nötig, nebenbei zu erwähnen, dafs diese rationalistischen Konstruktionen auf einem längst verlassenen Standpunkt stehen. —

Auf ganz ähnliche Weise soll nun auch die Theorie von dem verborgenen Mann in unserem Inneren entstanden sein, eine Personifikation der uns unsichtbaren Nervenvorgänge. Aber die Tage dieser Theorie sind endlich gezählt! Die Anatomie (!) konnte die Seele nicht offenbaren; man konnte nicht angeben, wie sie die Nervenimpulse dirigierte. Der Behaviorist dagegen ist überzeugt, dafs, wenn einmal die Nerventätigkeit genügend erforscht sei, keine Seele nötig ist. — Es wäre grausam, diese schönen Zukunftsbilder zu zerstören. J. FRÖBES (Valkenburg).

G. POYER. **Activité mentale, travail intellectuel et fatigue.** *Journ. de psych.* **18** (4), S. 300—319. 1921.

Ist jede Bewufstseinstätigkeit als eine geistige Arbeit zu betrachten? Wenn man die vorliegenden Tatsachen betrachtet, so sind drei Unterschiede zu machen: 1. geistige Tätigkeit, die ein soziales Ziel erstrebt und solche, die kein wertvolles Ziel verfolgt, 2. geistige Tätigkeit, die „systematisch, geordnet, diszipliniert, von einer Idee oder von einem leitenden Gedanken beherrscht ist“ und solche „von einem Zustand unklarer Träumerei, bei der die geistigen Elemente, sich gewissermafsen selbst überlassen, und den elementarsten Assoziationsgesetzen gehorchen“, 3. geistige Tätigkeit, bei der das besondere Gefühl der Anstrengung vorkommt und solche, bei der dieses Gefühl nicht vorkommt. Verf. billigt die Ansicht BERGSONS über die geistige Anstrengung, nur ist er

der Meinung, dafs BERGSON seiner Theorie eine zu bedeutende Rolle zuschreibt. Die Theorie BERGSONS ist kurz folgende: In jeder geistigen Arbeit: im Wachrufen der Erinnerung, im Verständnis von etwas und in der geistigen Produktion, ist das Charakteristische „ein Hindurchführen ein und derselben Vorstellung durch die verschiedenen Bewufstseinsgegebenheiten hindurch in einer Richtung, die vom Abstrakten zum Konkreten, vom Schema (schéma) zum Bilde (image) geht". „Das Schema ist eine dem Bewufstsein vorgezeichnete Richtung, weder ein Auszug aus den Bildern, noch eine Repräsentation dessen, was die Gesamtheit der Bilder darstellt. Dies ist etwas viel Allgemeineres, was übrigens sehr schwer zu definieren ist, worin der Motorik ein wichtiger Platz zukommt. Verf. glaubt nun, dafs der von BERGSON geschilderte Vorgang zwar immer vorliege, glaubt aber nicht, dafs man in allen Fällen von einer geistigen Arbeit sprechen könne. Er ist der Ansicht, dafs es zwei Arten der geistigen Tätigkeit gibt, nämlich eine spontane, ohne Anstrengung (Beispiel: LAMARTINE, der, ohne zu denken, fliefsend dichtet) und eine disziplinierte, gewollte, mit Anstrengung (FLAUBERT, „der sich abmüht und schwitzt, um die Harmonie seiner Perioden zu finden").

FOUCAULT hat versucht, Gesetze für die geistige Aktivität aufzustellen. Es sind deren drei und beziehen sich auf die Messung der Zeit der geistigen Arbeit: 1. Die geistige Aktivität ist, unabhängig von der Art der Arbeit, proportional der Zeit. 2. Die mittlere Variation wächst mit der Qualität der Arbeit. 3. Die mittlere Variation wächst in dem Mafse, als die Quantität der Arbeit wächst und sie tendiert dahin, sich der Proportionalität zu nähern.

Jede geistige Tätigkeit führt zur Ermüdung und dann zur Erschöpfung. Es werden kurz die Tatsachen dargestellt, die in der Physiologie der körperlichen Arbeit und Ermüdung vorliegen und darauf hingewiesen, dafs jede geistige Ermüdung auch mit einer körperlichen verbunden ist. Die physiologischen Wirkungen geistiger Arbeit, die seit den grundlegenden Arbeiten Mossos eingehend untersucht worden sind, bestehen in Beeinflussungen der Blutzirkulation, der Respiration, der Körpertemperatur, der Muskelkraft, der Sensibilität für Tastreize und für Schmerz.

In dem Abschnitt über die psychischen Wirkungen der geistigen Ermüdung werden die Untersuchungen und Ergebnisse von OEHRN, BETTMANN, KRAEPELIN, SIKORSKY, FOUCAULT dargestellt. Hierbei scheint von den neueren Arbeiten besonders die Untersuchung FOUCAULTS (*Revue philos.* 1915, I) von besonderer Bedeutung zu sein. Verf. wendet sich hierauf dem Problem der Überbürdung zu und teilt die recht spärlich vorliegenden Tatsachen mit. Das letzte Kapitel ist der Darstellung individueller Differenzen gewidmet, in dem besonders das Referat über einige Untersuchungen von REVAULT D'ALLONNES über die Arbeit Geistesschwacher interessieren dürfte.

Die Arbeit schliefst mit dem Wunsch, dafs die Arbeits- und Ermüdungsforschung im Interesse der angewandten Psychologie zu exak-

teren Ergebnissen kommen möge. Die Untersuchung ist in hohem Maſse geeignet, einen Überblick über den Stand der Ermüdungsforschung zu geben. Ich habe den Begriff des effort bei BERGSONS (B., L'effort intellectuel, *Rev. philos.* 1902) ausführlicher dargestellt, weil er, soweit es an Hand des vorliegenden kurzen Auszuges zu beurteilen möglich ist, in naher Berührung mit Begriffen steht, die in den letzten Jahren in Deutschland immer mehr Anklang gefunden haben. Zu den von FOUCAULT aufgestellten Gesetzen Stellung zu nehmen, wäre nur an Hand der Originalarbeit möglich. SKUBICH (Frankfurt a. M.).

G. REVAULT D'ALLONNES. **Le mécanisme de la pensée. Critique de Taine.** *Journ. de psychol.* 18 (4), S. 282—299. 1921.

Verf. sucht anläſslich einer Kritik von TAINES Traité de l'Intelligence die Anschauungen einer neueren Richtung der französischen Psychologie („la psychologie du schématisme) in prinzipieller Weise darzulegen. Die Hauptbegriffe in TAINES psychologischer Theorie sind der Begriff der „abgekürzten Vertretungen" („substituts abréviatifs") und des „Polypenstocks von Bildern" („polypier d'images"). (TAINE: „Ebenso wie der lebende Körper ein Polypenstock wechselseitig voneinander abhängiger Zellen ist, so ist der handelnde Geist ein Polypenstock wechselseitig voneinander abhängiger Bilder und die Einheit im einen wie im anderen ist nur eine Harmonie und ein Effekt.")

Während TAINE das Gegebensein der „substituts abréviatifs" nur zugibt für die Fälle, in denen es sich um Vorstellungen, Denkabläufe, Phantasiegebilde usw. handelt, leugnet er sie für die Wahrnehmung und die Halluzination. Verf. weist nun nach, daſs TAINE an bestimmten Stellen seines Werkes doch auch für die Wahrnehmung diese „substituts" heranzieht, daſs er sie aber später wieder im Interesse der systematischen Einheit seiner Theorie über das Bewuſstsein überhaupt wieder fallen läſst.

Verf. selbst ist der Ansicht, daſs auch beim Zustandekommen jeder Wahrnehmung derartig einheitliche Gesamtgebilde, die er schèmes nennt, vorliegen. Die Bezeichnung „substituts abréviatifs" lehnt Verf. ab, weil keine dieser einheitlichen Gesamtheiten eine Abkürzung von etwas anderem darstelle. Es gibt einfache und komplexe „schèmes". Mit Hilfe der einfachen schèmes, „die wir nicht zu schaffen brauchen, die uns so wie sie sind für die verschiedenen Sinne gegeben sind", sind wir erst in der Lage, komplexe Gebilde in sinnvoller Weise wahrzunehmen.

Es läſst sich leider an Hand der vorliegenden Arbeit nicht eindeutig entscheiden, ob Verf. mit seinem Begriff des schème etwas meint, was in der deutschen Psychologie als „einheitliches Ganzes" bezeichnet wird, oder ob der Begriff des schème sich dem Begriffe der „Gestalt" oder „Struktur" nähert. Dies könnte nur mit Sicherheit an Hand der grundlegenden Arbeiten des Verf.s (Les schèmes mentaux und Les schèmes présentés par les sons. *Rev. philos.* 1920 und 1921), die mir leider nicht zur Verfügung stehen, entschieden werden. Die Wahr-

scheinlichkeit dafür, daſs der Begriff des „schème" dem der „Struktur" nahe verwandt ist, scheint mir allerdings gröſser zu sein.

SKUBICH (Frankfurt a. M.).

J. R. KANTOR. **Suggestions toward a scientific interpretation of perception.** *Psych. Rev.* 27 (3), S. 191—216. 1920.

Wie sich ein Behaviorist die Wahrnehmung denkt! Die Darstellung sagt nicht klar, ob Verf alle bewuſsten Tätigkeiten wegleugnet, gelegentlich ist doch wieder von Bewuſstsein, Erkennen usw. die Rede. Sicher verwirft er die „mentalistische Psychologie", den falschen Dualismus, der im Problem liege, wie ein geistiger Zustand ein äuſseres Objekt wissen könne. Die einzig wissenschaftliche Frage sei die nach der Wechselwirkung zwischen zwei Naturobjekten, der Person und einem anderen Objekt. Es gibt nicht neben dem Objekt und dem Organismus noch ein Objekt der Wahrnehmung. Das physische Objekt enthält alle Qualitäten, Töne, Farben . . . die wir aus ihm analysieren können. Nach ihm ist die Wahrnehmung nicht primär ein Wissen, sondern Anpassungsakte an die Umgebung. Die „Bedeutung" eines Gefahrobjektes ist (!) der erschreckte Sprung. Die Ausbildung der Wahrnehmungsreaktion besteht darin, daſs nicht bloſs eine angeborene eindeutige Reaktion besteht, sondern infolge der Erfahrung auch die Eigenschaften der Objekte mit in Rechnung gezogen werden.

J. FRÖBES (Valkenburg).

COLEMAN R. GRIFFITH. **The organic effects of repeated bodily rotation.** *Journ. Experim. Psychol.* 3 (1), S. 15—46. 1920.

Derselbe. **An experimental study of dizziness.** *Ebenda* 3 (2), S. 89—125. 1920.

Diese sehr schönen Arbeiten behandeln die quantitative und qualitative Seite der sog. statischen Empfindungen. Die angewandte periodische Wiederholung der Versuche während vieler Tage bringt eine ganz regelmäſsige Abnahme aller Nacherscheinungen, der Augenbewegungen wie der sonstigen, die nach 30 Versuchstagen oft ganz verschwunden waren. Längere Dauer und gröſsere Schnelligkeit der Drehung verstärkt die Nachempfindungen.

Besonders lesenswert ist die Beschreibung der einzelnen Phasen der geistigen Prozesse während des Drehungsversuches. In der Vorperiode fallen die Erwartungsprozesse auf; im Anfahren der Drehung die Veränderung des Druckes, die äuſseren Empfindungen der wandernden Lichter und Schatten, der Kühle, der Veränderung der Schallrichtung, besonders aber das intensive kinästhetische Spiel um die Augen. Die Phase der konstanten Drehung bringt das oft erwähnte Gefühl des Schwimmens; das Abflauen der kinästhetischen und Organempfindungen darin, während die äuſseren Empfindungen dann immer mehr die Drehungsempfindung tragen Mit dem Nachlassen der Drehgeschwindigkeit gegen Schluſs steigern sich die Erscheinungen oft auffallend, besonders die Übelkeit. Nach der Bewegung ist der Augendruck anfangs unangenehm stark; die Bewegung verschiebt sich auf die visu-

ellen Bilder. Es schliefst mit Erschlaffung und tiefem Atmen. Die Nachwirkungen der 10 Drehungsversuche von je 20" dauerten anfangs stundenlang, besonders in Ermüdung.

Nach allen Selbstbeobachtungen kann Griffith keine neue Qualität in der Drehungsempfindung entdecken, sondern nur eine Menge von Zug- und Druckempfindungen, die bei einem gewissen Grad zum Schwindelgefühl verschmilzt. Bei Wiederholung treten diese inneren Prozesse zurück und lassen die äufseren Empfindungen mehr hervortreten. Man kann durch geeignete Einstellung die Verwirrung ausschliefsen, die Augenbewegungen durch Nahfixierung vermindern.

J. Fröbes (Valkenburg).

Henry J. Watt. **Note on Mr. G. J. Rich's „Study of tonal attributes“.** — Rich. **Reply to Dr. Watt's „Note“.** *Journ. Experim. Psychol.* 3 (2), S. 151—157. 1920.

Rich hatte gefunden, dafs die Unterschiedsschwelle für Tonvolumen dem Reiz proportional sei und dabei das Weber-Fechnersche Gesetz gelte. Damit wäre der Satz Watts unvereinbar, wonach für das gleiche Intervall das Volumenverhältnis konstant ist. — Watt antwortet, er leugne eben die Gültigkeit der Fechnerschen Theorie. Die Ausführungen sind etwas dunkel.

J. Fröbes (Valkenburg).

F. Kiesow. **Osservazioni sopra il rapporto tra due oggetti visti separatamente coi due occhi: Trasparenza soggettiva, gara e miscela delle impressioni luminose, lucentezza stereoscopica, contrasto binoculare.** *Arch. ital. di Psicologia* 1 (1/2), S. 3—38; (3), S. 239—290. 1920/21.

1. Subjektive Transparenz. Mit diesem Ausdruck bezeichnet der Verf. das Phänomen, welches entsteht, wenn man mit einem Auge einen näheren oder entfernteren Gegenstand betrachtet, während sich vor dem anderen ein undurchsichtiger Körper befindet. Er beschreibt Einzelheiten dieser Erscheinung und zeigt, dafs auch in solchen Fällen Wettstreit der Sehfelder auftritt.

2. Wettstreit und binokulare Mischung. Der Verf teilt eine beträchtliche Anzahl stereoskopischer Versuche mit und sucht auf Grund photometrischer Bestimmungen das Verhältnis zu finden, in welchem die binokulare Mischung von Helligkeiten und Farben zum Wettstreit zwischen solchen Eindrücken stehen. Als Erklärung für die gewonnenen Resultate macht der Verf. zwei Momente geltend, die er als Prinzipien der Verschmelzung und der Unabhängigkeit bezeichnet. Hinsichtlich der Frage, ob und wie weit die Aufmerksamkeit für das Auftreten des Wettstreits verantwortlich zu machen ist, gelangt er zu ähnlichen Resultaten, wie die, welche schon von Fechner veröffentlicht wurden.

3. Der stereoskopische Glanz. Nach einem historischen Überblick über die auf diesem Gebiete hervorgetretenen Anschauungen berichtet der Verf. über eigene Versuche, die ihn zu folgenden Hauptergebnissen führen: Der stereoskopische Glanz hängt nicht vom Wett-

streit als solchem ab, aber der letztere gewinnt insofern eine Bedeutung für das Auftreten der Erscheinung, als durch denselben der Augenblick bestimmt ist, in welchem die betreffenden Eindrücke einen hinreichenden Grad von Selbständigkeit gewinnen und demgemäſs hinreichend gegeneinander kontrastieren. Vor dem Auftreten des Wettstreits beobachtet man vollkommene Verschmelzung der betreffenden Eindrücke, wobei aber die resultierende Farbe lebhafter, leuchtender wird. Das Hervortreten des Glanzes bzw. dessen Intensität hängt bis zu einem gewissen Grade von der Form der Eindrücke ab, bei farbigen Eindrücken auſserdem von der Wahl der verwandten Farben. Die Farben mittlerer Wellenlänge (Orangegelb, Gelb und Gelbgrün) sind in dieser Hinsicht am wirksamsten, weniger wirksam ist das Orange, noch weniger Grün. Nach beiden Enden hin nimmt die Wirkung stetig ab, am wenigsten (wenn überhaupt) eignen sich für das Hervortreten der Erscheinung die an den äuſsersten Enden des Spektrums stehenden Farben. Der Verf. sucht diese Tatsachen zu dem in letzter Zeit vielfach untersuchten Phänomen der sog. Aktionsströme der Netzhaut in Beziehung zu bringen. Der Verf. bespricht weiter die von Rood erzielten Resultate, die er teils bestätigt, teils erweitert und verständlich zu machen sucht. Hinsichtlich der Erklärung des stereoskopischen Glanzes ist der Verf. der Meinung, daſs es sich bei demselben nicht wie beim gewöhnlichen Glanze um unvollkommene Spiegelung handeln kann, sondern daſs vielmehr in beiden Fällen gleichartige psychologische Bedingungen gegeben seien, die eben dadurch analoge Wirkungen nach sich ziehen müſsten. Der stereoskopische Glanz ist ebenso, wie das zuvor auftretende Leuchten der Mischfarbe nach dem Verf. ein Resultat der psychischen Synthese.

4. Der binokulare Kontrast. Der Verf. unterzieht die namentlich von Fechner mitgeteilten Beobachtungen einer neuen Untersuchung. Er fügt diesen eigene Beobachtungen hinzu und unterwirft dann die von Ebbinghaus versuchte Erklärung einer eingehenden Prüfung. Er kommt zu dem Ergebnis, daſs dieselbe für die vorliegenden Tatsachen nicht genügen kann, daſs diese vielmehr ein Gebiet darstellen, auf dem die gleichen Regeln herrschen, denen die Erscheinungen des gewöhnlichen Kontrastes folgen. Als eine Modifikation des „paradoxen Versuchs“ empfiehlt der Verf. mit einer Automobilistenbrille zu arbeiten, deren Gläser ein mittleres Grau darbieten und von denen eines entfernt ward. Wird dann das bleibende Glas mit einer tiefschwarzen Fläche bedeckt, so entsteht für das betreffende Auge ein absolutes Schwarz. Der Versuch zeigt das Phänomen in auffallendem Maſse. Eigenbericht.

Jackson. **Visual fatigue.** *Amer. Journ. of Ophthalm.* 4, S. 119. 1921.

Die sogen. Ermüdung der Augen ist mit einer einfachen Muskelermüdung nicht identisch. Vielmehr komme hier auch das Zentralnervensystem in Betracht. In erster Linie handele es sich aber um Ermüdungserscheinungen der Netzhaut und der Augenmuskeln.

Köllner (Würzburg).

(Aus dem psychologischen Institut der Universität Frankfurt a. M.)

Untersuchungen über die Sicherheit der Aussage.

Von

GEORG RIES.

Anhang: **Das Erkennungsurteil.**

Von

F. SCHUMANN.

Inhalt.

Seite

Einleitung 145
§ 1. Die Versuche 149
§ 2. Die einzelnen Versuchsgruppen und ihre Ergebnisse . . . 156
I. Versuchsgruppe: Die Reihen 1—4: Buchstaben- und Ziffernauffassung und Sicherheit 156
II. Versuchsgruppe: Die Reihen 5—7: Ähnlichkeit, Bekanntheit, Wiedererkennen und Sicherheit 167
III. Versuchsgruppe: Die Reihen 8—13: Wort- und Bildauffassung und Sicherheit 175
A. Einzelwortauffassung und Sicherheit 175
B. „Sinn" und Sicherheit 182
1. Der „Sinn" bei der Wortauffassung 183
2. Der „Sinn" bei der Bildauffassung 187
IV. Versuchsgruppe: Die Reihe 14: Geruchsauffassung und Sicherheit 190
§ 3. Zusammenfassung und Besprechung 196

Einleitung.

Mit einer mehr oder weniger groſsen subjektiven Sicherheit fällen wir alle unsere Urteile und vollführen wir alle unsere Handlungen. Es fühlt sich ein Prüfungskandidat vor Beginn der Prüfung sicher oder unsicher und der Artist, der am Reck seine schwierigen Kunststücke vorführt, tut das mit gröſserer oder geringerer Sicherheit. Wer ein böses Gewissen hat, ist in seinem Benehmen unsicher, desgleichen oft der sozial Tiefstehende dem Höherstehenden gegenüber usw.

Über das Wesen der subjektiven Sicherheit herrschen sehr widerstreitende Meinungen. Man spricht meistens von einem Sicherheitsgefühl, indem man den Ausdruck Gefühl in einem so unbestimmten Sinne gebraucht wie etwa das Wort Eindruck. Andere rechnen sie bekanntlich zu jener Klasse von Erlebnissen, die sich vorläufig nur dadurch charakterisieren lassen sollen, daſs sie weder Empfindung noch Vorstellung noch Gefühl seien. Manche Äuſserungen meiner Vpn.[1] lassen es endlich auch nicht zu, die Meinung ohne weiteres bei Seite zu schieben, daſs wenigstens in manchen Fällen über die Sicherheit oder Unsicherheit geurteilt werden kann, ohne daſs diese sich im Erlebnis irgendwie geltend gemacht hatte, daſs das Urteil vielmehr nur auf Grund gewisser, an den Vorstellungen bemerkter Kriterien durch Reflexion erfolgt sei, wenn auch von denselben Vpn. in anderen Fällen Äuſserungen vorliegen, die den erlebnismäſsigen Charakter der Sicherheit betonen. Auf jeden Fall zeigen diese verschiedenen Ansichten, daſs die Sicherheit auch einer genauen Selbstbeobachtung nicht leicht zugänglich ist. Es ist natürlich eine wichtige Aufgabe für die Psychologie, das Phänomen der subjektiven Sicherheit genau zu erforschen, die Bedingungen festzustellen, von denen sein Eintritt abhängt und seine Wirkungen aufzuzeigen.

In einer Reihe von Abhandlungen[2] finden sich einzelne

[1] So sagte meine Vp. H_2: „Ich erlebe keine Sicherheit, sie kommt mir, ohne gefragt zu sein, nicht zum Bewuſstsein; ich kann erst dann über Sicherheit aussagen, wenn ich danach gefragt werde." Und G., der zunächst die Entstehung seiner Unsicherheit geschildert und gesagt hat, daſs er bei diesen Vorgängen nichts Gefühlsmäſsiges erlebe, behauptet bei einem anderen Versuch: „Die Unsicherheit ist bei mir, wie die Sicherheit, eine logische Sache, gewissermaſsen eine sichere Unsicherheit." Wie gesagt, stehen diesen Aussagen andere gegenüber, die darauf hinweisen, daſs die Sicherheit im Erlebnis sich zeigt.

[2] Vgl. Marie Dürr-Borst, Die Erziehung der Aussage und Anschauung des Schulkindes. Züricher Inauguraldissertation.

Peters, Über Ähnlichkeitsassoziationen. *Diese Zeitschr.* **56**, 1910, S. 162 ff.

Jesinghaus, Beiträge zur Methodologie der Gedächtnisuntersuchungen. Wundts Psychol. Stud. VII, 1912, S. 457.

Jacopo Finzi, Zur Untersuchung der Auffassungsfähigkeit und Merkfähigkeit. Kraepelins Psychol. Arbeiten III, S. 289.

Gräfin von Wartensleben, Über den Einfluſs der Zwischenzeit auf die Reproduktion gelesener Buchstaben. *Diese Zeitschr.* **64**, 1913, S. 321 ff.

Bemerkungen, die hierher gehören, jedoch sind nur in dem monumentalen Werke von G. E. MÜLLER „Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes" längere Ausführungen enthalten, die tiefer in das Problem eindringen. Der 10. Abschnitt dieses Werkes handelt nämlich von der „Gewiſsheit der Erinnerung" d. h. also „solcher Vorstellungsbilder, bei denen das vorgestellte Objekt als ein solches aufgefaſst wird, das man schon in früheren Zeiten wahrgenommen, vorgestellt oder erlebt hat, und bei denen man zugleich das Vorstellungsbild als eine Nachwirkung oder Folge jener früheren Erfahrung oder Erfahrungen ansieht" (a. a. O. S. 289).

Das Material für seine Betrachtungen entnimmt MÜLLER hauptsächlich den Ergebnissen von Gedächtnisversuchen, bei denen Reihen von sinnlosen Silben oder auch anderer Stoff auswendig gelernt wurden. Solche Versuche sind ja in seinem Institut sehr zahlreich angestellt. MÜLLER beschränkt sich aber nicht nur auf diese, sondern zieht die gesamte Gedächtnisliteratur mit heran, soweit sie für das Problem in Frage kommt.

„Die Vorstellungen von Reihengliedern, die beim Hersagen oder einer sonstigen Prüfung des Behaltenen auftreten, pflegen von einem Bewuſstsein ihrer Richtigkeit oder Falschheit begleitet zu sein. Es erhebt sich die Frage, von welchen Faktoren oder Kriterien es abhängig sei, ob wir ein vorgestelltes Reihenglied für richtig oder falsch ansehen."

Nun ist zwar Richtigkeitsbewuſstsein bzw. Falschheitsbewuſstsein (d. h. „Bewuſstsein der Übereinstimmung der Erinnerungen" — denn um diese handelt es sich an der betreffenden Stelle — mit der betreffenden erlebten Wirklichkeit [1]) nicht identisch mit subjektiver Sicherheit bzw. Unsicherheit, doch hängen sie aufs innigste zusammen. Denn je stärker das Richtigkeitsbewuſstsein ist, desto gröſser ist auch die subjektive Sicherheit; und das Analoge gilt für das Falschheitsbewuſstsein.

Die Kriterien für die Richtigkeit einer Vorstellung findet MÜLLER zunächst in der Art ihres Auftretens. Wenn sie aus-

[1] MÜLLER a. a. O. S. 294, Anmerk. 2.

schliefslich (d. h. nicht im Widerstreit mit anderen Vorstellungen), wenn sie prompt (nämlich mit einer gewissen Schnelligkeit) reproduziert wird, wenn sie deutlich, lebhaft und hartnäckig ist und eine gewisse Fülle hat (d. h. mit anderweiten Vorstellungen verknüpft ist, die irgendwelche, ihren Gegenstand betreffende oder zu demselben in Beziehung stehende Tatsachen vergegenwärtigen, S. 229), so ist eine mehr oder weniger grofse Tendenz gegeben, sie für richtig zu halten. Auch das Sinnesgebiet, dem eine auftauchende Vorstellung angehört, ist für die verschiedenen Vpn hinsichtlich des Richtigkeitsbewufstseins nicht ohne Bedeutung, weil man wohl annehmen darf, dafs z. B. visuelle Vpn im allgemeinen deutlichere optische Vorstellungen haben werden als akustische; ebenso wird bei ihnen die Erfahrung mitwirken, dafs gewöhnlich die Gesichtsvorstellungen für sie zuverlässiger sind als die Gehörvorstellungen. Müller hebt weiter hervor, dafs rein mechanisches Hersagen häufig von Unsicherheit begleitet ist, und begründet das hauptsächlich damit, dafs dabei diejenige Aufmerksamkeit fehle, die beim nicht-mechanischen Hersagen durch eine Erinnerungsintention auf die nachfolgenden Reihenbestandteile geweckt werden; diese Erinnerungsintentionen übten aber in bezug auf die Vorstellungsreproduktionen einen gewissen Einflufs im Sinne ihrer Richtigkeit aus. Von wesentlichster Bedeutung für das Richtigkeitsbewufstsein hält Müller das Wiedererkennen, bei dem er ein einfaches, in welchem die Vorstellung nur den Eindruck des Dagewesenseins mit sich führt, ein gruppenweises (paarweises), wenn die Vorstellung den Eindruck der Zusammengehörigkeit mit einer anderen erweckt, und endlich ein lokales unterscheidet, das den Eindruck des Dagewesenseins an einer bestimmten Stelle voraussetzt. Er zeigt weiter, dafs „Hilfsvorstellungen ein hohes Richtigkeitsbewufstsein mit sich zu führen pflegen“, insbesondere auch, weil sie häufig das Kriterium der Originalität d. h. der eigenartigen Beschaffenheit einer Vorstellung, liefern; dasselbe kann übrigens der als richtig beurteilten Vorstellung selbst innewohnen. Auch durch gegenseitige Bestätigung (S. 258) der Erinnerungsvorstellungen kann das mit ihnen verbundene Richtigkeitsbewufstsein gehoben werden.

Was das Zusammenwirken der genannten Richtigkeits-

kriterien betrifft, so lehnt es Müller ab, daſs das „im einzelnen Fall eintretende Richtigkeitsbewuſstsein eine eindeutige Funktion der vorhandenen Ausgeprägtheiten der verschiedenen in Betracht kommenden Richtigkeitskriterien sei“, einmal, weil es nicht nur auf den Grad der Ausgeprägtheit der Kriterien ankomme, sondern auch auf den Grad ihrer Beachtung, und zweitens, weil die Wirksamkeit der Richtigkeitskriterien individuell sehr verschieden sein können. Unter den Ursachen der verschiedenen Grade des Richtigkeitsbewuſstseins führt Müller neben der verschiedenen Ausgeprägtheit der Richtigkeitskriterien die mannigfaltigen Kombinationen, in denen sie auftreten können, die stärkeren oder schwächeren Erinnerungsintentionen, die der Reproduktion vorausgingen, und endlich die Vergegenwärtigung von Gegeninstanzen an. Wichtig ist noch die Begründung des Satzes (S. 273), daſs „der stärkeren Assoziation auch das höhere Richtigkeitsbewuſstsein angehört“.

An diese Untersuchungen G. E. Müller's knüpfen nun meine eigenen Versuche an, bei denen es sich hauptsächlich um tachistoskopische Darbietungen verschiedener einfacher Gesichtsobjekte handelte. Werden diese Objekte Vpn längere Zeit gezeigt, so findet der Erkennungsvorgang und die Aussage immer mit voller Sicherheit statt. Erst bei momentanen Expositionen zeigen sich die uns besonders interessierenden Übergänge von voller Sicherheit zu vollständiger Unsicherheit. Da nun auf diesem Gebiete die stattfindenden psychophysischen Vorgänge schon durch experimentelle Untersuchungen in weitgehendem Maſse festgestellt sind, lassen sich die Bedingungen der Sicherheit leichter nachweisen. Auſserdem habe ich noch Untersuchungen über die subjektive Sicherheit bei der Erkennung von Gerüchen angestellt. Dieses Gebiet ist auch günstig zur Untersuchung unseres Problems, da hier der Erkennungsvorgang nicht immer so momentan verläuft wie bei Gesichtsobjekten, sich vielmehr häufig erst nach längerer Zeit vollzieht.

§ 1.
Die Versuche.

Die gestellten Aufgaben machten es von vornherein notwendig, das Material der Versuche innerhalb der gewählten

Untersuchungsgebiete nicht zu einseitig auszusuchen. Denn wenn wir die Bedingungen der Sicherheit und den Verlauf ihrer Entstehung kennen lernen wollen, ist das mit einiger Vollständigkeit, z. B. in bezug auf die Gesichtswahrnehmungen nur dadurch möglich, dafs wir dem Auge auch in den Versuchen *wenigstens die Hauptarten des* Materials bieten, das es im alltäglichen Leben aufzunehmen hat. Ich teilte darum die Versuchsreihen, soweit sie über die Gesichtswahrnehmungen Aufschlufs geben sollten, in vier Gruppen. Die erste umfafste *Ziffern und Buchstaben*, die zweite einfache *geometrische Formen* in verschiedenen Farben, dazu einfache *perspektivische Zeichnungen* alltäglicher kleiner Gebrauchsgegenstände, sowie *bildliche Darstellungen leicht aufzufassender Handlungen* in Schattenrissen bzw. Umrifszeichnungen. Die dritte Gruppe bot einzelne oder je zwei sinnvolle *Wörter* nacheinander, die in zwei Reihen auch teilweise verstümmelt waren, und die letzte eine Anzahl Gerüche. Die nachfolgende Übersicht wird am leichtesten einen raschen Überblick über die Reihen und das in ihnen verwendete Material ermöglichen.

I. Gruppe.

1. Reihe: 6 Ziffern, 3 mm hoch, etwa gleichviel Kärtchen in homogener und heterogener Anordnung (im Sinne Ranschburgs).

2. Reihe: 6, bzw. 8, bzw. 16 kleine lateinische Druckbuchstaben, die Mittellängen 2, die Oberlängen 3 mm hoch; bei den Reihen mit 6 Buchstaben auch etwa gleichviel homogene bzw. heterogene Reihen.

3. Reihe: 8 in lateinischer Druckschrift mit farbigen Tinten (rot, grün, blau, violett, schwarz) geschriebene Buchstaben, die Aufeinanderfolge der Farben auf den einzelnen Karten natürlich verschieden (17 Kärtchen).

Die verwendeten Farben werden von mir weiterhin bezeichnet durch:

r	o	g	gr	hb	db	v	p	b
rot	orange	gelb	grün	hellblau	dunkelbl.	viol.	purp.	braun

s	w
schwarz	weifs.

4. Reihe: 10 geschriebene Klein- und Grofsbuchstaben, 3 bzw. 5 mm hoch, in lateinischer, deutscher, griechischer, chinesischer, arabischer und türkischer Schrift, in farbigen Tinten wie vorher, auf jeder Karte die verschiedenen Schriftarten in anderer Weise angeordnet (10 Karten).

II. Gruppe.

5. Reihe: a) meist 5 Kreise von 8 mm Durchmesser bzw. entsprechend grofse Quadrate, Rechtecke oder Dreiecke in verschiedener Stellung und Anordnung, aus farbigem Papier ausgestanzt und auf weifse Kärtchen geklebt (31 Kärtchen);

b) ähnliche Kärtchen wie vorher, aber mit farbigem Untergrund, teils dunkelblau, teils in schwachen anderen Farbabschattungen, so dafs der Untergrund der nachfolgenden Karte sich nur wenig von dem der vorhergehenden unterschied (25 Kärtchen);

c) 7 Serien von je 2 bis 5 Kärtchen, jede Karte mit drei farbigen Quadraten und in diese hineingeklebten andersfarbigen Kreisen. Auch hier waren die Unterschiede bei den aufeinanderfolgenden Karten nur gering, meist war ein Unterschied auf der nachfolgenden Karte nur an einem Quadrat oder dem in es eingeklebten Kreis vorhanden.

d) 9 mit auffallenden farbigen, zum Teil bildlichen Darstellungen versehene Kärtchen, die als kräftige auslöschende Reize wirken sollten.

6. Reihe: 9 Kärtchen mit nur in Konturen ausgeführten Zeichnungen bekannter einfacher Gegenstände (Trichter, Bürste, Buch, Kasten, Blumentopf, Leuchter usw.).

7. Reihe: je 3 aus illustrierten Zeitschriften ausgeschnittene Schattenrisse und Umrifszeichnungen mit 2, 4 oder 6 Figuren spielender Kinder. (1. ein Knabe schaukelt ein Mädchen; 2. kleiner Knabe spielt Kreisel, seine Schwester springt Reif; 3. 3 Kinder spielen an einem grofsen Kübel Schiffchen, ein viertes kommt herzugelaufen usw.).

III. Gruppe.

8. Reihe: 24 längere, meistens der wissenschaftlichen Terminologie entnommene, zusammengesetzte Wörter (Totalreflektometer, Okzipitallappen, Polarisationsapparate usw.).

9. Reihe: je 2 sinnvolle, nicht im Zusammenhang stehende, kürzere, meist deutsche Wörter, wovon das zweite als auslöschender Reiz wirken sollte (z. B. Waschpulver — Bahnhof; Schulhaus — Zeitung usw.); 20 Verbindungen.

10. Reihe: wie vorher, nur steht die Bedeutung je zweier Wörter in einem gewissen Zusammenhang, z. B. Blockade — England; Wilson — Amerika; Lohengrin — Oper usw. 5 Verbindungen.

11. Reihe: wie Reihe 10, jedoch eins der verwendeten Wörter, oft auch beide, verstümmelt, z. B. Psycholalie — physiologisch; Lothrimmerq — Elsafs-Loth.; Grofsadmicoh, ... admiral; Polizeineratnap, ... verordnung; Gasagraffe, Gasmaske; Ziagarakka, Zigar..; Mackenum, Makens.. usw.; 20 Verbindungen.

12. Reihe: wie Reihe 11, jedoch das erste Wort am Ende, das zweite am Anfang verstümmelt, so dafs die beiden nicht verstümmelten Teile ein sinnvolles Wort ergeben, z. B. Nachtrunch — Waruhe; Kohlenkeerme — Falkasten; Warterierr — Ulgraum usw.

13. Reihe: Näherungsversuche mit längeren und kürzeren Substantiven (wie Wiegand, *Zeitschrift für Psychologie* **48**, S. 161—237).

IV. Gruppe.

14. Reihe: 20 von den Gerüchen, die von Henning zu seinen Versuchen über den Geruch benutzt wurden (Der Geruch. Von Hans Henning, S. 522—533, Leipzig 1916).

Das Material der zwölf ersten Reihen wurde an einem Schumann'schen Tachistoskop gegeben. Diese Art der Darbietung hat für unseren Zweck den Vorteil, dafs sie bei entsprechender Wahl der Zeit den Erkennungsvorgang nur für einen Bruchteil des Gebotenen zur vollen Entwicklung kommen läfst. Weil hierdurch neben der Sicherheit über einen Teil des Wahrgenommenen auch Unsicherheit für einen anderen erzeugt wird, lassen sich die Bedingungen und die Entstehung beider in ihrem wechselseitigen Verhältnis leichter erkennen.

Um die Entstehung der Sicherheit und der Unsicherheit gleichmäfsig zu begünstigen, war die Zeit der Darbietung in allen Reihen nicht dieselbe, weil die Auffassung des verschiedenartigen Materials natürlich sehr verschiedene Zeit beanspruchte.

Die Ziffern und Buchstaben wurden 150 σ, die Formen der Reihen 5 und 6 80 σ, die Darstellungen der Reihe 7 wieder 150 σ lang geboten. Da die Erkennung sinnvoller Wörter bekanntlich leichter ist als die einzelner Buchstaben, wurde in den Reihen 9 bis 12 das erste Wort 15, das letzte 80 σ gezeigt und zwischen beide eine Pause von 60 σ gelassen.

Folgende Damen und Herren hatten die Liebenswürdigkeit, sich zu den Versuchen zur Verfügung zu stellen: Herr Privatdozent Dr. phil. Gelb (G.), Assistent am psychologischen Institut, Herr Privatdozent Dr. phil. Henning (H_1), Assistent am psychologischen Institut, Frau Dr. Henning (H_2), Herr cand. phil. Hendorf (H_3), Fräulein cand. phil. Marburg (M.), Fräulein stud. phil. Oppenheimer (O.), Herr Professor Dr. Schumann (S.), Herr Dr. phil. Wagner (W.). Hierfür sei ihnen an dieser Stelle herzlicher Dank gesagt. Für die Versuchsreihen, in denen ich selbst (R.) Vp. war, hatte Herr Dr. Henning ohne mein Wissen das entsprechende Versuchsmaterial zusammengestellt; er leitete diese Versuche auch. Ich danke ihm hierfür und für sonstige stets gern gewährte Hilfe ganz besonders und ebenso Herrn Professor Dr. Schumann für die Anregung zu der Arbeit und für das ihr entgegengebrachte lebhafte und eingehende Interesse. Die Arbeit hat als Dissertation der naturw. Fakultät der Universität Frankfurt a. M. vorgelegen.

Die Versuche wurden sämtlich im unwissentlichen Verfahren durchgeführt und den Vpn. nur die Instruktion gegeben, möglichst ausführlich das anzugeben, was sie wahrgenommen hätten, und das, was ihnen in dem Wahrgenommenen sicher bzw. unsicher erschienen sei, entsprechend zu bezeichnen. Dabei sollten sie die Vorgänge bei und nach der Wahrnehmung bis zur Aussage genau beobachten und, soweit sie ihnen erinnerlich blieben, schildern. Es kamen auf diese Weise 674 Protokolle zustand, die von mir durchlaufend nummeriert wurden. Fragen waren während der Aussage nicht immer zu vermeiden. Sie wurden jedoch mit grofser Vorsicht verwendet, da sich aus den Protokollen bald ergab, wie sehr sie störend auf den Erkennungsvorgang und die damit verbundene Sicherheit einwirken können, ganz abgesehen von der grofsen Gefahr der das Erlebnis verfälschenden Suggestion, die ihnen innewohnt. Die Vpn. vergafsen öfters, Angaben über die

Sicherheit oder Unsicherheit zu machen. Das ist jedoch nicht von so grofser Bedeutung, wie man meinen sollte; denn die Aussagen enthalten eine grofse Reihe von Ausdrücken, die oft mit mehr Zuverlässigkeit Aufschlüsse über Sicherheit und Unsicherheit liefern als es direkte Angaben vermöchten, da sie zum gröfsten Teil unabsichtlich in die Aussage einfliefsen. Wenn z. B. eine Vp. ausruft: „Das ist ein Gewürz, weifs der Kuckuck vielleicht Kaffee!“, so offenbart mir dieser Ausruf deutlicher ihre Unsicherheit als es das einfache Wort „unsicher“ vermöchte. Oder wenn sie mir ein anderes Mal das Riechfläschchen wegstöfst unter dem Ruf: „Nehmen Sie mir Zimmt weg!“ so weifs ich, dafs sie absolut sicher in bezug auf das Wahrgenommene ist. Auffällig ist, dafs die Ausdrücke für Unsicherheit wesentlich zahlreicher und mannigfaltiger sind als die für die Sicherheit. Während die letztere, wenn sie sich nicht in besonderem Mafs geltend macht, meist einfach durch den Indikativ des Verbs ihren Ausdruck findet verrät sich die erstere neben dem Gebrauch des Konjunktivs durch die verschiedenartigsten Wortkombinationen: „Das ist entweder — oder . . . , es schien zu sein als ob . . . , ich hatte den Eindruck, dafs . . . , es war vermutlich . . . , vielleicht war es . . . , es könnte sein, dafs . . . , ich möchte sagen, dafs . . . und viele ähnliche.

Eine Frage, die vor der kritischen Beurteilung der Protokolle noch unbedingt zu erörtern ist, ist die, ob und wieviel Sicherheits- bzw. Unsicherheitsgrade unterschieden werden sollten. Es ist kein Zweifel, dafs die Aussagen mit gröfserer oder geringerer Sicherheit gemacht werden können, und bei der nun einmal vorhandenen grofsen Vorliebe für die Dreiteilung ist es verständlich, dafs wir in den Arbeiten, welche die Sicherheit der Aussage berücksichtigen, diese Dreiteilung am häufigsten wiederfinden (z. B. Peters, der (a. a. O. S. 183) die subjektive Sicherheit seiner Vpn. in die Ausdrücke fassen läfst: sicher richtig, zweifelhaft, eher falsch) oder Jesinghaus, welcher meint (a. a. O. S. 457), dafs man „ohne Zwang drei Stärkegrade der Sicherheit unterscheiden kann“, die er als stark, mittel oder schwach ausgeprägtes Sicherheitsgefühl bezeichnet). Auch ich selbst glaubte anfänglich, dafs es, um einen genaueren Einblick in die Zusammenhänge gewinnen zu

können, gut sei, die Vpn. selbst ihre Sicherheits- und Unsicherheitsangaben nach drei Graden unterscheiden zu lassen. Es war aber sehr häufig nötig, die Vpn. nach dem Sicherheitsgrad zu fragen; dann zeigte ihr Stocken und häufiges Besinnen, dafs sie sich desselben oft zum mindestens nur sehr undeutlich bewufst waren und dafs sie wohl auch infolgedessen dazu neigten, eine Angabe über einen gemachten Sicherheitsgrad wieder umzuändern. Das einzige, was unzweifelhaft hervortrat, war, dafs die sogenannten absolut sicheren Aussagen, die ich als s_1 bezeichnete, ohne jedes Schwanken und völlig bestimmt blieben. Nun möchte es für objektive Wertungen ja trotz alledem vielleicht angebracht und nützlich sein, bei der Unterscheidung mehrerer Sicherheitsgrade zu bleiben. Für die vorliegende Untersuchung jedoch, welche Klarheit über die Sicherheit selbst und über die mit ihr zusammenhängenden psychischen Vorgänge erstrebt, wird es geraten sein, zur Erreichung dieses Zwecks nur die Aussagen als beweiskräftig gelten zu lassen, die mit absoluter Sicherheit bzw. Unsicherheit gemacht wurden. Deswegen sind den nachfolgenden Tabellen und sonstigen zahlenmäfsigen Angaben nur die absolut sicheren Aussagen zugrunde gelegt und auch die beiseite gelassen, die zwar absolute Sicherheit über einen Teil der Wahrnehmung aber unsicher sind (z. B. sicher über Farbe, aber nicht über Form, sicher über Art des Buchstabens, aber nicht über seine Lokalisation usw.). Die Aussagen über die dazwischen liegenden Sicherheitsgrade können dann, da sie stets etwas von Sicherheit und Unsicherheit enthalten, zum Vergleich mit herangezogen werden. Müller, der ja auch auf die Schwierigkeiten einer Unterscheidung der Sicherheitsgrade hinweist (a. a. O. S. 267) geht einen Schritt weiter in der Anzweiflung der Möglichkeit einer zuverlässigen Abschätzung der Sicherheitsgrade. Er unterscheidet in bezug auf die Grade des Richtigkeitsbewufstseins (S. 277) die Schwelle der Zulassung, die (höher liegende) der Sicherheit und die der Beeidbarkeit. Diese letztere Stufe würde also etwa dem entsprechen, was man gewöhnlich mit absoluter Sicherheit bezeichnet. Aber auch von diesen für beeidbar erklärten Aussagen meint er (S. 267), „dafs sie keineswegs stets solche seien, die mit absoluter Sicherheit getan würden. Man überzeuge sich hiervon,

wenn man eine finanziell besser situierte Vp., nachdem sie eine Anzahl von Aussagen für beeidbar erklärt habe, noch darüber befrage, ob sie auch bereit sei, dem Versuchsleiter eine rechtsgültige Bescheinigung auszustellen, in der sie demselben für den Fall, dafs ihr diese oder jene von ihr für beeidbar erklärte Aussage als unrichtig nachgewiesen werde, ihr ganzes Vermögen oder wenigstens eine relativ grofse Geldsumme behufs Verwendung zu einem guten Zwecke zur Verfügung stelle. Die Vp. fände dann, dafs ihre Sicherheit doch nicht von einer so weitgehenden Art sei." Dafs die Vp. bei der Aufforderung, für eine ihr nachgewiesene Ungenauigkeit einen Teil ihres Vermögens herzugeben, wieder ins Schwanken gerät, ist leicht verständlich. Diese Aufforderung bringt neue Bedingungen in ihren psychischen Zustand, nämlich die Vorstellung eines Vermögensverlustes und hiermit verbundene neue Werturteile. Die so entstandene Unsicherheit basiert also auf anderen Grundlagen als die vorher von der Vp. tatsächlich konstatierte Sicherheit, da die „modalen Urteilsmafsstäbe" gewechselt haben. Solange aber eine Aussage, die von der Vp. als absolut sicher bezeichnet wird, nur auf den psychischen Zustand bezogen wird, aus dem sie heraus erfolgt ist, dürfen wir sie wirklich als einen Ausdruck völliger, d. h. von jeder Unsicherheit freien Sicherheit ansehen, auch wenn sie nachträglich etwa nicht beeidet oder durch die Bereitwilligkeit zu einer Vermögensabgabe bekräftigt werden sollte.

§ 2.
Die einzelnen Versuchsgruppen und ihre Ergebnisse.

I. Versuchsgruppe: Die Reihen 1—4: Buchstaben- und Ziffernauffassung und Sicherheit.

Die Erkennung wird aus zwei Quellen genährt: Reiz und Spuren gleichartiger oder ähnlicher früherer Erlebnisse. Doch hängt sie hiervon nicht allein ab; bestimmend wirkt auch die Verhaltungsweise unserer Aufmerksamkeit mit. Die Sicherheitsbedingungen, die wir suchen, müssen demnach auf die genannten Erkennungsfaktoren zurückgeführt werden. Damit dürfen wir uns aber nicht begnügen; denn an den eigentlichen Erkennungsvorgang schliefsen sich — wie die früheren tachi-

stoskopischen Untersuchungen dargetan haben — bis zur beginnenden Aussage noch andere Erlebnisse, die die Sicherheit, die in der Aussage zum Ausdruck kommt, stark modifizierend beeinflussen können. Nach einem oft eintretenden Zustand der Leere, in dem von dem soeben Wahrgenommenen nichts mehr im Bewufstsein nachweisbar ist, tauchen Reproduktionen mannigfacher Art auf. Wir wollen dieses Stadium fürderhin „Reproduktionsstadium" nennen. Auch dessen Einflufs auf die sichere Aussage mufs untersucht werden.

Über das Verhältnis von Erkennung und Sicherheit werden wir auf Grund unserer alltäglichen Lebenserfahrung annehmen dürfen, dafs dem besser Erkannten im allgemeinen auch die höhere Sicherheit zukommt. Wenn dies, wie die nachstehenden Versuchsergebnisse zeigen werden, auch nur mit gewissen Einschränkungen gilt, so haben die Versuche doch zunächst einwandsfrei dargetan, dafs das vollständig Erkannte „das Identifizierte", wie sich die Vpn. meistens ausdrücken, gewöhnlich auch absolut sicher ist, sofern nicht unmittelbar nach der Erkennung Störungen eintreten. Andererseits zeigen die Protokolle aber auch, dafs richtig Erkanntes unter Umständen ganz unsicher bleiben kann und in vereinzelten Fällen Falsches als absolut sicher bezeichnet wird (worauf ich weiter unten eingehen werde). Das beweist, dafs Erkennung und Entstehung der Sicherheit nicht parallel verlaufende Vorgänge sind. Die Bedingungen der letzteren können sich zwar bei dem Erkennungsvorgang verwirklichen, sind aber nicht durchweg von der gleichen Art wie die Bedingungen der guten Erkennung.

Um den Anteil kennen zu lernen, den die obengenannten Erkennungsquellen (Reiz, Residuen und Aufmerksamkeit) an der entstandenen sicheren oder unsicheren Aussage haben, waren die Versuche der Reihen 1—4 und auch die ersten der Reihe 5 insofern besonders geeignet, weil bei ihnen noch nicht im Zusammenhang stehende Einzelobjekte aufzufassen waren und die Vpn. infolgedessen bei der relativen Einfachheit der Vorgänge leichter auf die die Sicherheit begründenden Einzelmomente achten konnten. Über die Mehrzahl der Ergebnisse dieser Gruppe dürfen wir jedoch rascher hinweggehen, insbesondere wird es nicht nötig sein, beweisende Protokolle für

sie beizufügen, da sie im grofsen ganzen schon Bekanntes bringen.

Eine besonders grofse Rolle für die Sicherheit spielt die Aufmerksamkeit. Alle Vpn. bezeichnen in den Reihen 1—4 das Auffällige und Eindringliche als Hauptquellen ihrer Sicherheit. Das Auffällige aber, wie es in meinen Versuchen vorkam, beruhte auf der besonderen Reizgestaltung, nämlich in der Gegensätzlichkeit des Gebotenen, gegensätzlich zu dem räumlich oder zeitlich Benachbarten oder zu dem Gewohnten (Grofsbuchstaben unter kleinen, Buchstaben mit gekreuzten Strichen, l neben w, grofse neben kleinen Figuren, Buchstaben in selten vorkommenden Formen z. B. , auf der Spitze stehende Dreiecke, Farbenkontraste usw.). Die Eindringlichkeit wurde besonders bei Farben (rot in erster Linie, auch grün, dunkelblau und schwarz) als Sicherheitsgrundlage angegeben. Dafs nun die Auffälligkeit zum Teil eine Aufmerksamkeitserscheinung ist, bedarf keiner Erörterung; was mir auffällt, darauf habe ich die Aufmerksamkeit gerichtet. Wie grofs die Bedeutung des Auffälligen für die Sicherheit ist, drückt sich in den Reihen 1—4 darin aus, dafs dieses Merkmal bei allen Vpn. am häufigsten als Sicherheitsbedingung genannt wird; sie wird sich beim Wiedererkennen und der Ähnlichkeitserfassung weiter zeigen. Allerdings wird sich dann auch zeigen, dafs neben der Aufmerksamkeit noch andere Momente wirksam sind, die die Sicherheit des Auffälligen verursachen. In das Gebiet des Auffälligen gehört auch der gröfste Teil der schon von MÜLLER (a. a. O. S. 253 ff.) erwähnten Hilfen. Dafs diese häufig eine so aufsergewöhnlich wirksame Stütze der Sicherheit sind, beruht eben darin, dafs sie Erlebnisse repräsentieren, die ganz abseits von dem eigentlichen Erkennungsvorgang liegen und denen darum leicht die Aufmerksamkeit besonders zugewendet wird. Wenn für H_2 blau deswegen so sicher ist, „weil sie es so sehr liebt“ oder R. die 8 „wegen der aufgefallenen Rundung“ sicher behält, wenn für S. die Stellung sicher ist, „weil alles so glatt ablief“, so haben die Vpn. hiermit Erlebnisse bezeichnet, die ihnen durch ihre Eigenart und ihre im Rahmen des Erkennungsvorgangs Ungewöhnlichkeit auffallen mufsten.

Neben dem Auffälligen bezeichnen die Vpn. sehr häufig auch das Klare und Deutliche als Ursache ihrer Sicherheit, womit sie ebenso wie bei jenem ein Merkmal des mit Aufmerksamkeit Wahrgenommenen als Anlafs der Sicherheit angeben. Es kommt wohl aber auch vor, dafs Unklares sicher ist. H_2: „M d s p waren unklarer als vorher, sind jedoch alle vier sicher." R.: „Das zweite p ist absolut sicher, war jedoch verwischt." Die Ursache hierfür werden wir später besprechen.

Durch Konzentrierung der Aufmerksamkeit können die Ursachen einer sonst möglichen Unsicherheit überwunden werden. Die grofse Anzahl gebotener Elemente steigert im allgemeinen die Unsicherheit. Das wurde nachgewiesen durch den Vergleich von sechs-, acht- und sechzehngliedrigen Reihen. Besonders bei den letzten sank die Sicherheit bei den meisten Vpn. stark. Bei mir selbst stieg sie aber von 52,9 % der richtigen Angabe in den achtgliedrigen Reihen auf 59,1 % in den sechzehngliedrigen. Ich führe das darauf zurück, dafs ich bei Steigerung der Anzahl der gebotenen Buchstaben, in dem Gefühl, sonst gar nichts zu behalten, meine Aufmerksamkeit auf die nächste Umgebung des Fixationspunktes konzentrierte und infolgedessen zwar eine nur viel kleinere Anzahl Elemente richtig wiedergeben konnte (32,1 % vorher 84,3 % !), den Prozentsatz der Sicherheit aber steigerte. Wurde die Konzentration durch Bewegungserscheinungen, wie sie sich besonders bei zwei Karten der 5. Reihe mit sehr vielen wahllos angeordneten farbigen Kreisen, Dreiecken und Rechtecken zeigte, unterbunden, so vermochte keine Vp. auch nur ein Element mit Sicherheit wiederzugeben. (M.: „Als die zweite Karte kam, sprang die Reihe der ersten Karte wie ein Feuerwerk unter Bewegungserscheinungen auseinander; es waren nun viele bunte Elemente. Von der ersten Karte wurde alles ausgelöscht.")

Die Konzentration der Aufmerksamkeit macht sich auch noch über den eigentlichen Erkennungsvorgang hinaus für die Aufrechterhaltung der Sicherheit stark geltend. An den Erkennungsvorgang selbst schliefsen sich bekanntlich periphere und weiterhin zentrale Nachbilder, denen Vorstellungsbilder folgen. Nur wenn die Vpn. die Aufmerksamkeit von

diesen Nach- und Vorstellungsbildern nicht abgleiten läfst, vermag sie sie „festzuhalten" und damit die Sicherheit derselben in ursprünglicher Stärke zu bewahren oder sie sogar noch zu steigern. Das Festhalten kann sich in einem mehr passiven dauernden „Dasein" des Bildes äufsern. H_1: „Sämtliche Buchstaben noch vom zentralen Nachbild abgelesen. Das Bild war dauernd da." Es kann aber auch aktiv unter Aufwendung von mehr oder weniger Energie ausgeübt werden. Es wird dadurch zum „Einprägen", das bei Gelingen immer grofse Sicherheit erzeugt. H_1: „Die meiste Aufmerksamkeitsenergie habe ich auf δ und Σ verwendet; die Rundung des δ war schwer; ich mufste sie einprägen. Bei Σ mufste ich zurückgehen, habe es zweimal identifiziert, um es festzuhalten." H_1: „Beim m (zweiter Buchstabe) gingen schon die Stellenwerte durcheinander; es wurde mit Energie noch festgehalten und ist deswegen auch sicher."

Zu dem visuellen Festhalten kann auch eine akustische Unterstützung vorteilhaft hinzukommen. Vp. H_1 sagte z. B. aus: „b q w sind sicher; akustisch wiederholt, um sie festzuhalten." Bei mehr akustischen Vpn. ist diese Neigung stärker; oft wird dann die Benennung allein, aber natürlich auch mit günstigem Resultat für die Sicherheit, festgehalten. R.: „Während der Exposition innerlich benannt, die Benennung festgehalten, gab absolute Sicherheit." Bleibt die Sicherheit trotz des entschwundenen Vorstellungsbildes aufrechterhalten, so treten an seine Stelle andere Sicherheitsbedingungen, wie der „Sinn" in dem S. 184 (Vp. M.) erwähnten Fall.[1]

Bei dem grofsen Einflusse der Aufmerksamkeit ist es selbstverständlich, dafs alle Störungsvorgänge Unsicherheit erzeugen. In diesem Sinne wirkte gelegentlich das laute Aussprechen bei der mündlichen Wiedergabe des im Versuch Erlebten. Besonders erwiesen sich aber als störend gewisse auslöschende Reize, die bei einem grofsen Teile der tachistoskopischen Versuche geboten wurden, ferner störende Gedanken

[1] Die Angabe Schumanns (Beiträge zur Analyse die Gesichtswahrnehmungen, II. Heft, S. 30), dafs mit dem Verschwinden des Gesichtsbildes nicht immer Unsicherheit verbunden wäre, findet damit ihre Erklärung.

während der Erkennung des Gebotenen und Fragen des Versuchsleiters, die während des Referats der Vp. gestellt wurden.

Als auslöschende Reize wurden zunächst Karten von gleicher Art wie die exponierten verwendet. Enthielt also die erste Karte z. B. farbige Kreise, so bot auch der auslöschende Reiz Kreise, die nur anders gefärbt waren. In diesen Fällen war meist keine störende Wirkung zu beobachten. Stärker wirkten Karten mit einer grofsen Zahl wahllos verteilter Kreise oder solche mit kräftigen farbigen Kreuz- und Querbändern. Besonders wirksam erwiesen sich Karten mit blauem Gitter, entstanden aus blauem Karton, aus dem dicht untereinander 5 Reihen Kreise ausgestanzt waren; ferner Karten mit einem stark auffallenden, breit rot gedruckten sinnlosen Worte und solche mit Bildnissen von Richard Wagner und Friedrich dem Grofsen.[1]

Eine die Unsicherheit mit am stärksten und häufigsten erregende Störung rufen solche während des Erkennungsvorganges auftauchende Gedanken hervor, die die Aufmerksamkeit von der Erfassung der Eindrücke ablenken. So können auffallende Einzelheiten direkt faszinierend wirken. Z. B. sagte Vp. H_1 in einem Falle: „Die Unsicherheit kommt daher: Ich habe die Schlingung an dem grofsen σ probiert. Das war fürchterlich."

Recht interessante Ergebnisse zeitigte die erste Versuchsgruppe noch hinsichtlich des Einflusses der geteilten Aufmerksamkeit auf die Sicherheit in den Reihen, in denen an demselben Objekt Farbe und Form aufzufassen waren. In diesen Reihen 3, 4 und 5 sollten Buchstaben in farbigen Tinten, bzw. einfache geometrische farbige Formen (Kreis, Rechteck, Quadrat, Dreieck) erkannt werden; Reihe 4 hatte die besondere Erschwerung, dafs zwischen lateinischen und deutschen auch griechische, chinesische, türkische und arabische Zeichen standen. Bei Beginn dieser Reihen wufsten die Vpn. nicht, dafs die dargebotenen Objekte farbig waren. Nur W. erkannte die Farbigkeit schon nach dem zweiten Versuch, alle

[1] Wurde als auslöschender Reiz ein zweites Wort gegeben, das mit dem ersten in einem sinnvollen Zusammenhange stand, so konnte die Sicherheit gröfser werden, wie unten gezeigt werden soll.

anderen Vpn. erst mit dem 5. oder später, R gar erst nach dem 14. Versuch! G und R äufsern vorher zweimal etwas über die „eigenartige graue“ Färbung der Buchstaben. Die Erregung der Farbresiduen gelang also in diesen Versuchen bei der kurzen Darbietung des Reizes nicht sogleich, da sie von den vorhergehenden Versuchen nicht in Bereitschaft waren. Wufsten die Vpn. von der Farbigkeit, so berichteten sie dennoch sehr häufig entweder nur über die Farbe oder nur über die Form. Aus zwei verschiedenen Gründen: die Vpn. hatten erstens in manchen Fällen an dem Objekt zwar beides erkannt aber eins wieder vergessen. So erklärte Vp. H_1: „Von der ersten Hälfte der Buchstabenreihe habe ich die Farbe festgehalten; die Form habe ich gehabt, aber wieder verloren“ (er weifs nur noch, dafs Mittellängen da waren). Es gelang also dann der Vp. nicht, beides im Blickpunkt ihrer Aufmerksamkeit festzuhalten. Nur Vpn. von dem weiten Umfang des optischen Auffassungsvermögens, wie H_1 es hat, können in Ausnahmefällen bis zu 4 von den 8 gebotenen Buchstaben nach Farbe und Form richtig und sicher wiedergegeben. Auch er konzentrierte aber (wie die anderen Vpn.) im Gefühl der Schwierigkeit des Festhaltens beider oft seine Aufmerksamkeit nur auf eins von beiden und liefs das andere absichtlich fahren. H_1: „Die Farbe habe ich nicht festgehalten, sonst wäre ich unsicher geworden.“ Zweitens ist der Bericht über nur eine Seite der Wahrnehmung auch darin begründet, dafs die Vpn. in vielen Fällen tatsächlich nur eine Seite der Wahrnehmung aufgefafst haben. H_1: „Ich hatte meine Aufmerksamkeit auf die Farben konzentriert und konnte deshalb die Striche nicht auffassen.“ W.: „Das Rot zog die Aufmerksamkeit auf sich und ist sicher; eine Form habe ich nicht gesehen.“ H_2: „Ganz oben rechts in der Ecke ist blau sicher, aber ohne Form.“ M.: „An zweiter Stelle steht ein Dreieck mit der Spitze nach unten; das ist sicher; der Kontrast fiel auf (d. h. das auf der Spitze Stehen), die Farbe wurde nicht bewufst.“ Diese Beobachtungen im Verein mit den vorher angeführten zu Beginn dieser Versuchsreihen zeigen bereits einwandfrei, dafs die Auffassung zweier Seiten eines Objektes — wie hier Farbe und Form — getrennt erfolgen kann, ja, diese Spaltung der Auffassung kann sich noch weiter fortsetzen, so

dafs sie zuletzt bei der Erkenntnis des „Etwas" ankommt, wie nachstehende Protokolle zeigen. W. (mit Bezug auf den ersten Kreis): „Die Helligkeit ist absolut sicher, aber die Farbe unsicher." Ebenso: „Farbton und Helligkeit sind in der Sicherheit verschieden." R.: „Von der ersten Karte weifs ich nur absolut sicher, dafs es 4 Dinge waren." W.: „Nach b und x, da kommt aber noch e t w a s." — Fraglich bleibt, ob die Auffassung mehrerer Seiten eines Objektes stets sukzessive geschieht. Dafs diese gesondert nacheinander erfafst werden können, beweisen meine Versuche deutlich. M. (an dritter Stelle): „Ein rotes Quadrat, das Rot springt in die Augen. Es wurde sofort erfafst; dann setzte sich auch die Form durch; auch sie ist absolut sicher." R.: „s ist vielleicht rot, die Farbe ist unsicher, sie kam erst im Vorstellungsbild." R.: „Beim p war zuerst das Grün sicher, nachher kam die Form verwischt zu Bewufstsein, trotzdem sicher." Eine ganz eigenartige Vermischung getrennter Form- und Farbauffassung vollzog sich einmal bei M. Sie gab an, dafs die letzte von 3 gebotenen Figuren ein auf der Spitze stehendes Quadrat gewesen sei. In Wirklichkeit war diese Figur aber im auslöschenden Reiz dagewesen. Sie fügte hinzu: „Im V o r s t e l l u n g s b i l d wird diese letzte Figur rot." W. und H_1 bezeichnen die getrennte Auffassung ausdrücklich als „Sondererlebnisse" als „getrennte Akte". W.: „Die Farbe hat sich gelöst „als Sondererlebnis". H_1: „Die Farbe habe ich zuerst erfafst, sie ist weggeglitten; das waren getrennte Akte: Farbe, Form und Stellenwert." Ich glaube, dafs wir dem tatsächlichen Verlauf des Erlebnisses bei der Auffassung eines gebotenen Objekts mit der Annahme gerecht werden, dafs allgemein die verschiedenen Seiten des von dem Objekt ausgehenden Eindrucks erst dann bewufst werden, wenn sich ihnen die Aufmerksamkeit zuwendet, dafs jedoch (wie bei den ersten Versuchen dieser Reihen) manche Seiten nicht bewufst werden können, wenn die entsprechenden Residuen nicht in genügender Bereitschaft waren. Für die Sicherheit gilt bei der gesonderten Auffassung, dafs nur ausnahmsweise mehrere Objekte mit Sicherheit nach verschiedenen Seiten hin erfafst werden können, dadurch dafs die Energie der Aufmerksamkeit kräftig gesteigert wird, und dafs für ge-

wöhnlich die Verteilung der Aufmerksamkeit der Sicherheit sehr schadet.

Die vorstehende Besprechung zeigt bereits den grofsen *Einflufs der Residualkomponente* auf Erkennung und Sicherheit. Es liegen noch einige andere Ergebnisse der ersten Reihen vor, die dieses Verhältnis weiter beleuchten. Die Untermischung chinesischer, türkischer und arabischer Schriftzeichen unter die lateinischen und deutschen beeinflufste Auffassung und Sicherheit insofern, als dieselben als geometrische Formen bezeichnet werden mufsten, da sie ja den Vpn. als Buchstabenzeichen unbekannt waren. Diese *Umschaltung während des Auffassungsvorgangs* zerstreute nicht nur die Aufmerksamkeit, sondern erforderte auch die Inanspruchnahme von Residuen, die nicht in Bereitschaft waren. Es ist darum nicht erstaunlich, dafs die Auffassung der genannten Zeichen nur in wenigen Fällen gelang; dann waren sie allerdings sehr sicher (z. B. R.: „Das Zeichen □ ist absolut sicher wegen seiner Eigenartigkeit"). Die Sicherheit der richtigen Angaben sank aber bei allen Vpn., auch für die ganze Reihe. Darin kommt die eigenartige Erscheinung zum Ausdruck, dafs eine entstehende *Unsicherheit* gewissermafsen *ansteckend um sich greift* und auch solche Wahrnehmungen nachteilig beeinflufst, die vorher ganz sicher waren.

Diese Erfahrung wurde auch bei den *homogenen Reihen* gemacht. Henning hat für diese Reihen nachgewiesen, dafs die Erkennung des zweiten homogenen Gliedes bei sukzessiver Auffassung deshalb meist ausfällt, weil innerhalb der dem Refraktärstadium entsprechenden Zeit die Residuen desselben Buchstabens nicht zum zweitenmal ansprechen können.[1] Meine Versuche haben nun auch festgestellt, dafs erstens das zweite homogene Glied im Vergleich zum ersten unsicherer aufgefafst wird als das fünfte Glied der heterogenen Reihen im Vergleich zum dritten, dafs zweitens aber auch die Sicherheit der ganzen homogenen Reihen bei allen Vpn. wesentlich geringer ist als die der heterogenen Reihen. Ich sehe, um Platz zu sparen, von einer Wiedergabe der quanti-

[1] Vgl. Henning, Versuche über Residuen. *Diese Zeitschr.* 78, S. 198 ff.

tativen Resultate ab, da diese nur eine Bestätigung der RANSCHBURGschen Resultate bringen.

Es liegen auch einzelne Aussagen vor, die den nachteiligen Einflufs einer unsicheren Wahrnehmung auf andere mit ihr assoziierte dartun. H_1: „p und q sind sicher. Ich bin aber unsicher, ob nicht noch etwas dazwischen steht. Jetzt sind auch p und q wegen dieses Eindrucks (dafs vielleicht noch etwas dazwischen stehen könnte) unsicher geworden.“ Demselben wurde geboten: „Elliptizitätskoeffizient“. Ausgesagt: „Entwicklungskoeffizient. E war erst sehr deutlich, dann kam das Klangbild »Entwicklungs«, dann las ich deutlich »koeffizient«. Nun fällte ich das Urteil: Also ist auch „Entwicklungs“ falsch. Dann wurde auch E unsicher.“ W.: „Störend war es, dafs der Schlufsteil nicht aufgefafst wurde, das beeinflufste auch die vorhergehenden Buchstaben. Ich habe deswegen die drei ersten wiederholt, um sie nicht wieder zu vergessen.“

Hier müssen wir noch auf die oben erwähnte, in den Reihen 1—4 bereits beobachtete Tatsache eingehen, dafs manchmal Falsches als absolut sicher bezeichnet wird. Da in solchem Fall ein Erkennungsvorgang im normalen Sinn des Wortes nicht stattgefunden haben konnte, dennoch aber Sicherheit entstanden ist, mufs die Aufhellung der hierbei ablaufenden Vorgänge im Vergleich mit denen des normalen Erkennungsvorgangs die Erkenntnis der Sicherheitsentstehung auf jeden Fall fördern.

Zunächst ist zu bemerken, dafs die Zahl der Fälle, in denen Falsches absolut sicher aufgefafst wird, bei den verschiedenen Vpn. sehr verschieden ist. Während bei S. überhaupt kein Fall zu verzeichnen ist, in dem Falsches absolut sicher gewesen wäre, finden sich bei H_2 verhältnismäfsig viele. Bei M., die sich zum erstenmal bei tachistoskopischen Versuchen betätigte, waren sie im Anfang noch ziemlich zahlreich, in den späteren Reihen aber verschwanden sie ganz, und ihre Aussagen wurden äufserst zuverlässig.

Ein Einflufs des sensorischen Typus auf die Sicherheit läfst sich in der zur Besprechung stehenden Beziehung nicht feststellen. Die beiden Extreme S und H_2 sind rein akustisch. H_1, der sehr visuell ist, zeigt in manchen Reihen einen sehr

geringen, in anderen einen ziemlich hohen Prozentsatz sicherer falscher Angaben, meine andere rein visuelle Vp. W. einen über dem Durchschnitt stehenden Prozentsatz derselben. G. und R., beide von gemischtem Typus, halten sich in der Mitte. Es scheinen nach alledem für die Sicherheit der Aussage bei den Erkennungsvorgängen andere Einflüsse von stärkerer Bedeutung zu sein.

Wenn wir nun in die Prüfung der einzelnen Fälle eintreten, so können wir zunächst diejenigen, wo dunkelblau ganz sicher für schwarz erklärt und andere ähnliche ausscheiden, weil hier physikalische bzw. physiologische Ursachen vorliegen, die die Berechtigung wegnehmen, bei ihnen von „falscher" Auffassung zu reden. In einer zweiten Gruppe ist es verhältnismäfsig leicht, den Ursachen der falschen Aussagen auf die Spur zu kommen. Bei einem Versuch waren M. nacheinander zwei Karten mit kleinen Farbfeldern geboten, deren zweite eine mit charakteristischen auf der Spitze stehenden Quadraten ist. Die Vp. gibt von der ersten Karte ganz richtig an, dafs sie grüne konzentrische Kreise biete, verlegt aber die auf der Spitze stehenden Quadrate der zweiten mit absoluter Sicherheit in die erste. Die Aufmerksamkeit der Vp. hatte sich demnach wahrscheinlich der ersten Karte zugewendet, die infolgedessen auch richtig erfafst wurde. Unbewufst drängt sich aber dabei das Auffällige der zweiten Karte in das Bild der ersten und haftet dort so hartnäckig, dafs die Aussage über dasselbe absolut sicher wird. Auch in diesem und anderen ähnlichen Fällen kann man in gewissen Grenzen noch von „richtiger" Auffassung sprechen. Anders ist es aber in der dritten Gruppe, die die weitaus meisten Fälle umschliefst und in der tätsächlich nicht Vorhandenes absolut sicher als dagewesen angegeben wird. In vielen dieser Fälle scheint mir nun die Wirksamkeit, wenn ich so sagen darf, fälschlich erregter Residuen die ausschlaggebende Rolle spielen. Eine Zusammenstellung aller jener Fälle, in denen sowohl innerhalb der Reihen zusammenhangloser Buchstaben als auch innerhalb der Reihen von Wörtern einzelne, nicht vorhanden gewesene Buchstaben als sicher bezeichnet werden, ergab nämlich die Tatsache, dafs diese Buchstaben sich fast sämtlich als falsche Aussagen über ähnliche oder wenigstens nicht stark

voneinander abweichende Buchstaben einwandfrei nachweisen liefsen. So wird von W. x alz z, von G. geschriebenes vz als xx, von R. gedrucktes u als n aufgefafst (geboten war uu), wobei er noch hervorhebt, dafs der Unterschied zwischen n und u „merkwürdig optisch klar“ gewesen wäre; von W. wird q als p „klar“ erkannt. In dem Wort „Wunschhütlein“ identifiziert R. hinter ü sehr sicher zwei t; in „Hofprediger“, das H_2 als „Hofjäger“ sieht, ist ein ä identifiziert und absolut sicher, in „Kindlorw“ ist für M er an Stelle von or ganz sicher, W. fafst in „Theater“ Th als Fi deutlich und sehr sicher auf usw. Der von dem falsch aufgefafsten Buchstaben ausgehende Reiz erregte demnach in allen Fällen das Residuum eines ihm ähnlichen, und es entsteht, wie in zwei Fällen besonders hervorgehoben wird, ein klares optisches Bild des ähnlichen Buchstabens, wobei zu betonen ist, dafs alle in Betracht kommenden Protokolle deutlich erkennen lassen, dafs bei der Auffassung der betreffenden Buchstaben keinen Moment ein Schwanken eintrat, sondern der Prozefs sich ohne jedes Hemmnis vollzog. Voraussetzung hierfür ist natürlich, dafs auf das aufgetauchte falsche Vorstellungsbild die Aufmerksamkeit konzentriert wird, womit, wie wir ja schon S. 159 ff. gezeigt haben, immer eine Sicherheitssteigerung verbunden ist.

Mit dieser Erklärung sind natürlich nicht alle Möglichkeiten der Entstehung der sicheren falschen Aussagen erschöpft. Sie scheint mir aber auch für andere Ursachen, insbesondere auch für die individuellen starken Verschiedenheiten in dieser Beziehung, den Weg zu weisen. Vielleicht haben diese letzteren eben darin ihren Grund, dafs, da bei manchen Vpn. eine wesentlich leichtere sensorielle Erregbarkeit besteht, bei ihnen auch leichter falsche Vorstellungen geweckt und, infolge der stärkeren Erregbarkeit, auch lebhafter in den Blickpunkt der Aufmerksamkeit gerückt werden und so zu zeitweiser absoluter Sicherheit führen können. Dieselbe Ursache verhilft möglicherweise auch den Halluzinationen krankhaft veranlagter Personen häufig zu grofser Sicherheit.

II. Versuchsgruppe: Die Reihen 5—7: Ähnlichkeit, Bekanntheit, Wiedererkennen und Sicherheit.

Einige Serien der 5. Reihe hatten eine besondere Aufgabe. Sie boten folgendes: Jede Karte dieser Serien zeigte drei Quadrate

mit einem darin befindlichen, etwas kleineren, andersfarbigen Kreis. Die Quadrate standen auf einer Seite, ausgenommen einige wenige, die auf die Spitze gestellt waren. Die drei auf einer Karte befindlichen Quadrate waren stets in der Farbe voneinander verschieden, meistens auch die drei Kreise einer Karte, so daſs also für gewöhnlich eine Karte sechs unter sich verschiedene farbige Elemente bot. Auf der nachfolgenden Karte waren (innerhalb je einer Serie) mindestens drei Elemente bezüglich Form und Farbe dreien, die auf der vorausgehenden Karte an derselben Stelle gestanden hatten, völlig gleich. Die drei an den anderen Stellen stehenden wichen bezüglich der Farbe auf den aufeinanderfolgenden Karten leicht voneinander ab. Nur ausnahmsweise wurde von dieser Regel in wenigen Fällen absichtlich abgewichen. Die Vpn. hatten demnach bei diesen Versuchen in den in einer Serie aufeinanderfolgenden Expositionen neben einer Anzahl voneinander wenig verschiedener Elementen einige gleiche, im ganzen also ähnliches aufzufassen. Um sie nun ganz im Unklaren darüber zu lassen, welches Prinzip verfolgt werde, wurde öfters, auch ohne daſs es die Vpn. wuſsten, eine schon gebotene Karte einer Serie zum zweiten oder dritten Male eingeschoben. Der Zweck der Versuchsanordnung ist klar: Es sollte sich zeigen, wie die Ähnlichkeit des nacheinander Gebotenen und die Gleichheit desselben (sofern sie erkannt würde) auf die Sicherheit wirken würde. Es war weiter leicht zu erwarten, daſs die Ähnlichkeit zweier aufeinander folgender Karten, noch mehr aber das Wiedererkennen einer zum zweiten- oder drittenmal gebotenen die Bekanntheitsqualität erzeugen würde und somit der Einfluſs derselben auf die Sicherheit untersucht werden konnte. Und endlich konnte auch der Einfluſs des Wiedererkennens selbst auf die Sicherheit geprüft werden.

Schon die Reihen 1 bis 4 hatten einige Aufschlüsse über den Einfluſs der Ähnlichkeit, der Bekanntheit und des Wiedererkennens auf die Sicherheit der Aussage gegeben. Auch eine Anzahl Versuche der Reihen 7 und 14 waren zu dem gleichen Zweck unternommen worden. In Reihe 7 war nämlich dasselbe Bild bzw. in Reihe 14 derselbe Geruch in der gleichen Sitzung zwischendurch auch zum zweiten oder dritten Male

geboten worden, und es kam dann vor, dafs diese zweiten und dritten Darbietungen entweder als den schon dagewesenen ähnliche oder als dieselben wiedererkannt wurden. Manchmal blieben sie aber auch völlig fremd, so dafs sich ergänzende Erfahrungen machen liefsen.

Ich bespreche zuerst, was die Reihen 1—4 über die Ähnlichkeit hinsichtlich ihrer Einwirkung auf die Sicherheit lehren. Die Art der Darbietung des Ähnlichen unterscheidet sich in diesen Reihen insofern von dem, was in den Reihen 5, 7 und 14 geboten wird, als es hier nebeneinander steht, also simultan aufgefafst werden kann. Es handelt sich in diesen Reihen um ähnliche Buchstaben, wie: n und m, u und r, c und o, p q y oder die Ziffern 1 und 4 usw. Zunächst zeigen die Protokolle, dafs die ähnlichen Buchstaben bzw. Ziffern die Auffassung erschweren können, was schon Ranschburg gefunden hatte. H_1 sagt (geboten: l q d s p y . . .): „l q d s p sind absolut sicher; vielleicht kommt dann y; das konnte ich von p nicht scharf unterscheiden." Oder R. (geboten: 379514): „379544, die beiden 4 habe ich nicht deutlich voneinander unterschieden, sie sind ganz unsicher." Er fafst demnach eins der ähnlichen Elemente falsch auf und wird dabei unsicher. Öfters wird aber auch nur eins der ähnlichen Elemente sofort erfafst, und das zweite macht sich erst im Vorstellungsbild bemerklich: R. (geboten: k m w z p s . . .): „k w z p; w ist im Vorstellungsbild in m übergegangen, so dafs jetzt grofse Unsicherheit besteht." Es entsteht ein gewisser Wettstreit unter den ähnlichen Elementen. H_1 (f M v x p q w s f c y z . . .): „Ganz sicher sind nur f M x; die konnte ich festhalten; zwischen p, q und y (möglicherweise wirkt hier das später nach c folgende y) habe ich lange geschwankt; es sind nur zwei Buchstaben, ich weifs aber nicht, welche von den drei genannten; wegen des Wettstreits bin ich unsicher gewesen; sie waren nicht unähnlich genug". Ganz ähnliches zeigte sich auch bei den späteren Versuchen mit Wörtern: H_1 war „Trauerereignis" geboten; er sagte aus: „Feuerereignis". Im Vorstellungsbild ist alles geblieben, aber das doppelte „er" wurde noch viel unsicherer." Wir können demnach als Ergebnis aus den Reihen 1—4 bereits feststellen, dafs durch

gleichzeitige Darbietung ähnlicher Buchstaben bzw. Ziffern deren Auffassung erschwert und auf Grund eines sich geltend machenden Widerstreits die Unsicherheit der Aussage über sie häufiger gesteigert wird.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse der fünften Reihe bezüglich des Einflusses der Ähnlichkeit, des Wiedererkennens und der Bekanntheit auf die Sicherheit sind die folgenden:

Erschien der Vp. eine Karte **völlig neu**, obwohl vorher eine gleiche oder ähnliche geboten war, so geschah dies jedesmal auf Grund eines stark unterscheidenden, markanten Merkmals, z. B. auf Grund der entschieden dunkleren Tönung aller sechs Elemente, die die Kreise als schwarze erscheinen läſst, während sie vorher als rote aufgefaſst worden waren. In einem anderen Falle, weil aufgefallen war, daſs an einer Stelle ein weiſser Kreis stand, wo vorher keiner gewesen war.

Sowohl wenn eine Karte für identisch mit einer vorher exponierten, als auch wenn sie nur als eine einer vorausgehenden ähnliche aufgefaſst war, gibt die Vp. häufig an, daſs ihr die Karte bekannt erschienen sei.

Die Bekanntheitsqualität machte sich manchmal im Anschluſs an einen vielleicht vorerst noch unbestimmten Gesamteindruck des Exponierten geltend (Vp. G.: „Ich habe das Bild an der allgemeinen Gruppierung erkannt“; Vp. H_1: „Das Bild war da; keine Einzelheit ist s_1; die Gesamtsituation hat interessiert, Einzelheiten wurden nicht beachtet“). Bei Gerüchen kann dieser Gesamteindruck so verflüchtigt sein, daſs ebenfalls nur noch ganz vage Assoziationen auftauchen. M. sagt in einem Falle: „Es kam eine andere Ähnlichkeit herauf; ich habe irgend etwas beim Arzt gerochen; dieser Eindruck kam ganz unvermittelt.“ Dieselbe Vp. sagte bei einem anderen Versuche: „Ich kenne das, ich habe es irgendwo gerochen, ich weiſs aber keinen Namen; Gefühl des Tappens im Dunkeln.“

In der überwiegenden Zahl der Fälle heftete sich aber die Bekanntheitsqualität an irgendetwas, was bereits in einer vorhergehenden Exposition aufgefallen war. Ganz ausgesprochen zeigt sich dies bei den Bildern; einmal ist es da der schwarze Hut, ein anderes Mal eine Zipfelmütze, oder die kurzen, schwarzen Strümpfe oder die kurze Hose. Sämtliche aufge-

fallenen Gegenstände waren auf diesen Bildern vollständig schwarz, während die übrigen Figuren derselben Bilder nur in Umrissen dargestellt waren.

In bezug auf die subjektive Sicherheit ist es sehr wichtig, dafs die Protokolle aller Vpn. ohne Ausnahme zeigen, dafs der Grad der subjektiven Sicherheit dem Grad der Bekanntheit völlig entspricht, solange die subjektive Sicherheit sich nur darauf bezieht, ob das gegenwärtig Wahrgenommene dasselbe sei wie irgendein früher Wahrgenommenes, solange also nur über die Bekanntheit ausgesagt werden soll.

Ist die Bekanntheit völlig ausgeprägt, so ist damit aber natürlich noch nicht gesagt, dafs auch ein vollständiges Wiedererkennen eintreten mufs, d. h. ein Wiedererkennen, bei dem das betreffende Objekt zeitlich und räumlich lokalisiert ist bzw. an ihm zugehörige Vorstellungen (z. B. Namen) angereiht ist.

Ist das Wiedererkennen ein teilweises, so hängt es von dem Grade ab, mit dem sich das zuvor nicht Bemerkte oder anders Aufgefafste geltend macht, ob Sicherheit oder Unsicherheit besteht. So wurden der Vp. R. drei farbige Quadrate geboten, in denen andersfarbige Kreise angebracht waren. Bei der Wiederholung erkannte sie die ersten beiden Figuren wieder und ebenso das dritte Quadrat, aber nicht den eingezeichneten Kreis, von dem sie ausdrücklich erklärte, dafs er nicht derselbe sei wie vorher. Diese Differenz machte sich aber wenig geltend für die Sicherheit. Die Vp. sagte: „Alles war absolut sicher. Im Wahrnehmungsbild angenehmes Gefühl: Das ist die Karte von vorher. Das steigerte die Sicherheit.“

In anderen Fällen macht sich jedoch eine bemerkte Differenz stärker geltend, dann kommt es zu einer Ähnlichkeitserfassung und damit zu einer mehr oder minder grofsen Unsicherheit darüber, ob das Dargebotene dasselbe ist wie ein früheres oder nicht. Tritt endlich der Eindruck der Unbekanntheit ein, d. h. fehlt also jegliche Bekanntheit, so entsteht natürlich auch keine Unsicherheit darüber, ob die gegenwärtige Wahrnehmung einen, einer früheren identischen Gegenstand biete. Vp. M.: „Ich erlebe keine Unsicherheit, weil ich weifs, dafs ich den Geruch nicht kenne, habe da auch nicht das Gefühl des Tappens im Dunkeln.“

Wird das Dargebotene als **ähnlich** erkannt, so macht sich zwar auch die Bekanntheitsqualität geltend; einiges unter dem Wahrgenommenen führt daneben aber auch den Eindruck mit sich, dafs es vorher nicht dagewesen sei oder sich anders dargestellt habe. Ob hierbei der Eindruck der Gleichheit und der des Verschiedenseins zeitlich deutlich voneinander getrennt sind und ob immer zuerst die Gleichheit, dann aber der Unterschied bewufst wird, läfst sich aus den Protokollen nicht ohne weiteres erkennen, da die Reihenfolge in der Aussage keine Gewähr dafür bietet, dafs diese Aufeinanderfolge auch im Erlebnis vorhanden war. Immerhin scheint es in den meisten Fällen so zu sein, dafs sich die Bekanntheit zunächst ausprägt und sich dann irgendein unterscheidendes Merkmal der Aufmerksamkeit aufdrängt. Auf welche Art dies letztere geschieht, läfst sich vielleicht aus einer Aussage von Vp. R. erschliefsen: „Das Stutzige wurde durch das Blau im gelben Quadrat hervorgerufen; es kam mir vor, als ob ich es vorher nicht gehabt hätte.“ Hiernach darf man wohl annehmen, dafs die Vorstellung des entsprechenden zweiten Quadrates nicht wieder auftauchte, sondern die Verschiedenheit sich bei der Vp. als unbestimmter Eindruck geltend machte. Ich möchte hinzufügen, dafs ich als Vp. fast nie in der Lage war, nachdem ich die Exposition einer zweiten, einer vorausgehenden ähnlichen Karte erlebt hatte, mir die Vorstellung der ersten wieder zu erzeugen. Das könnte individuell sein. Dafs der Vorgang auch bei anderen Vpn. manchmal ähnlich verläuft, zeigt eine Aussage von Vp. G.: „Ich dachte, es ist dasselbe (nämlich das direkt vorher exponierte Bild); ähnlich ist es sicher, ich bin aber unsicher, ob es dasselbe ist; es hat sich anders dargestellt; es schienen weniger Figuren zu sein.“ [1]

Wie auch bei Gerüchen das mit dem vorausgegangenen Erlebnis Übereinstimmende und Verschiedene sich in ganz vager Weise bemerkbar machen kann, wie es gewissermafsen nur anklingt, mag noch das nachstehende Protokoll zeigen.

---

[1] Ich verweise hier auf den S. 181 besprochenen Fall, wo sich der Verschiedenheitseindruck sehr bestimmt ausprägt, und auf seine Konsequenzen.

Vp. M. ist Kamille geboten (der Vp. war auch im vorhergehenden Versuch Kamille geboten worden. Sie hatte sich zum Schlufs der betreffenden Aussage mit Sicherheit entschieden: es sind Kamillen). Ausgesagt: „Das kann Kamille sein. Ich bin nicht sicher, ob es dasselbe ist wie vorher. Einen Moment bin ich überzeugt, dann meine ich: es erinnert mich an etwas anderes. Das schwankt: Bald ist es die eine Ansicht, bald die andere; das ist so ein gewisses Plus bald auf der einen Seite, bald auf der anderen." In der Mehrzahl der Fälle scheint demnach das Unterscheidende sich mindestens anfänglich im zweiten Erlebnis durch einen unbestimmten Eindruck zu äufsern. Es kann aber wohl auch die frühere Vorstellung auftauchen und ihren Einflufs geltend machen. Vp. W.: „Zwei Kinder; bekannt; das vordere weint, hat die Hand am Auge (vorher war hierüber gesagt worden: „Hebt vielleicht den rechten Finger" — das kam der Wirklichkeit näher; denn das Bild zeigt einen Knaben mit erhobener rechten Hand, den Kreisel schlagend); das frühere Bild macht mich ganz unsicher, ich sehe es noch wie vorhin; der frühere Eindruck **prägt es** (d. h. das gegenwärtige Bild) **ganz um,** so dafs ich jetzt gar keine Sicherheit mehr habe. Sicher ist jetzt nur noch das Neue, dafs die Hand am Auge war." — Wir haben in dem eben wiedergegebenen Protokoll auch einen Anhalt für den Zusammenhang dieses Verschiedenseinseindrucks mit der Sicherheit. Was die Vp. hier sagt, trifft überall zu: Das unterscheidende Neue im gegenwärtigen Erlebnis ist an sich stets absolut sicher[1], aber es ist auch immer die Ursache, dafs die Vp. unsicher darüber wird, ob ihr dasselbe geboten war wie vorher. Man vergleiche noch die Aussage von Vp. G.: „Nichts deutlich, sofort Bekanntheitseindruck; dachte: es ist dasselbe wie früher. Diesmal Peitsche gesehen (von der die Vp. das vorige Mal vermutete, dafs sie da sei), ist s_2. Hut und Hose sind s_1 (die waren vorher nicht

---

[1] Vgl. MEUMANN, Über Bekanntheits- und Unbekanntheitsqualität. *Arch. f. ges. Psychol.* 20, S. 36—44. 1911. „Im ganzen heben sich die fremden Silben (d. h. solche, die noch nie geboten waren) im Bewufstsein mit erstaunlich viel gröfserer Bestimmtheit ab als die halb bekannten."

gesehen worden). Nachträglich bin ich unsicher geworden, ob es dasselbe Bild ist, weil ich vorher nicht den schwarzen Hut und die schwarze Hose bemerkt habe. Das Kittelchen war bekannt.“

Ich will hier noch auf eine sehr charakteristische Wirkung der Ähnlichkeit hinweisen, die sich bei zum Teil verstümmelten ähnlichen Wörtern einstellte, wenn zwei derselben unmittelbar nacheinander in einer Exposition aufzufassen waren (z. B.: Gasagraffe—Gasmaske, Markenum—Markens, Ziagarakka—Zigar, Zeppelak—Zeppel..., Torpedorohr—Torped...). Vp. M. ist geboten: Gasagraffe—Gasmaske. Ausgesagt: „Gasaffe, das ist vollständig unsicher; es hat sich aufgedrängt, dafs es „Gasmaske“ hiefs.“ Vp. G. war geboten: Ziagarakka—Zigar... Ausgesagt: „Zacharia“ oder „Zacharias“, alles unsicher, weil geraten.“ Und so in vielen anderen Fällen, auch bei sinnvollen Wörtern. (Vp. G. ist geboten: Universität—Fuhrmann. Ausgesagt: „Uhrmann—Fuhrmann, alles geht durcheinander; ich weifs nicht, was zum ersten oder zweiten Wort gehört, alles vollständig unsicher.“) Wir sehen hier deutlich, wie die von den gebotenen Wörtern geweckten ähnlichen Erregungen von den Vpn. nicht mehr auseinander gehalten werden können. Manchmal wissen die Vpn. sogar nicht, dafs die Erregungen von zwei Reizwörtern verursacht sind. Sie befinden sich meist im Zustand völliger Verwirrung und kompletter Unsicherheit.

Insgesamt ergibt sich demnach in bezug auf das Verhältnis zwischen Ähnlichkeitserkenntnis, Bekanntheitsqualität und Wiedererkennen einerseits und subjektiver Sicherheit bzw. Unsicherheit folgendes: Sowohl gleichzeitig als nacheinander gebotene ähnliche Elemente erschweren häufiger die Auffassung und erzeugen Unsicherheit. Das in beiden Elementen als gleich Erfafste ist von einer mehr oder minder starken Bekanntheitsqualität begleitet, die ihrerseits eine entsprechend stärkere oder geringere subjektive Sicherheit bedingt. Macht sich im Bewufstsein etwas Unterscheidendes geltend, so bewirkt dies stets Unsicherheit darüber, ob dasselbe geboten war wie früher oder nicht. Das Unterscheidende an sich ist aber, wenn es auffällig ist, immer sicher.

III. Versuchsgruppe: Die Reihen 8—13.
Wort- und Bildauffassung und Sicherheit.

Die dritte Versuchsgruppe lehnt sich durch ihr Material wieder an die erste an, führt aber in wesentlichen Stücken über sie hinaus. Während dort einzelne Buchstaben bzw. Ziffern zur Darbietung kamen, die nur gelegentlich und mehr zufällig als eine Einheit aufgefafst wurden, waren hier Wörter geboten. Die Betrachtung der hiermit verbundenen verwickelteren psychologischen Vorgänge, soweit sie aus unseren Protokollen erkennbar sind, werden uns in der Erkenntnis des Verhältnisses zwischen Wahrnehmung und Sicherheit einen kräftigen Schritt vorwärts führen. Die Gruppe bleibt aber bei der Auffassung des Einzelwortes nicht stehen; sie bietet darüber hinaus in Verbindungen von zwei Wörtern die Möglichkeit, die Wirkung logischer und anderer Beziehungen, hauptsächlich assoziativen Verbindungen, auf die subjektive Sicherheit kennen zu lernen. Das letztere Verhältnis läfst sich dann noch deutlicher bei der Bildauffassung in allen seinen Teilen erkennen.

A. Einzelwortauffassung und Sicherheit.

Wenn wir zunächst die Vorgänge bei der Auffassung des **einzelnen Wortes** prüfen und ihren Einflufs auf die subjektive Sicherheit feststellen wollen, so wird uns ohne weiteres klar sein, dafs die Momente, die von den Vpn. bei der Auffassung der einzelnen Buchstaben als Sicherheit bedingend genannt wurden, auch hier gelten werden. Es zeigt sich durchweg in allen Protokollen und bei allen Vpn., dafs **die** Teile des Wortes, die besonders auffallen bzw. besonders eindringlich sind, die klar und hell vor den anderen hervortreten, auf die die Vpn. die Aufmerksamkeit gerichtet hatten, stets auch besonders sicher sind. Diese besonders aufgefallenen Teile des Wortes werden auch hier fast immer als „identifiziert“ bezeichnet. Und „identifiziert“ ist auch jetzt, wenigstens für den Moment der Dauer des Wahrnehmungsbildes, für die Vp. dasselbe wie „absolut sicher“.

Behaupten die Vpn., das gebotene Wort nur auf Grund seiner Gesamtform erkannt zu haben — was übrigens sehr

selten vorkommt —, so sind bezüglich der Sicherheit der Aussage über dasselbe deutlich zwei Fälle auseinander zu halten. Handelte es sich um ein sehr geläufiges Wort (wie „Bahnhof“, „Tauchboot“ in den nachstehenden Protokollen), so wird unter Umständen völlige Sicherheit ausgesagt. H_1: geboten: „Bahnhof“. Ausgesagt: „Allgemeiner Eindruck Bahnhof. Leseprozefs an der Gesamtform erfolgt; die Reproduktion Bahnhof kam vor dem auslöschenden Reiz. Das Wort sehr sicher.“ G. war geboten: „Tauchboot.“ Ausgesagt: „Tauchboot, nach der Gesamtform erkannt. Die zwei Oberlängen in der Mitte wurden nicht identifiziert. Während der Exposition habe ich nur am Ende t erkannt; das war deutlich. Die Sicherheit kam nach dem akustisch-motorischen Bild durch das Zusammenwirken mit der optischen Gesamtform. Sie trat erst im Nachstadium auf.“ Ist das Wort aber nicht so ganz geläufig und etwas schwerer aufzufassen, so tritt nie völlige Sicherheit ein. Vp. G. war geboten: Württemberg. Ausgesagt: „Wellenschlag, kam während der Exposition nach der Gesamtform, ist aber nicht richtig.“ Es sind also hier — und, wie nach den Untersuchungen von Wagner[1] als wahrscheinlich anzunehmen ist, auch in den anderen Fällen — akustisch-motorische Wortbilder durch die undeutlich gebliebenen Buchstaben geweckt worden. Die entstandene Sicherheit oder Unsicherheit aber hat, wie wir auf Grund der vorausgehenden und noch nachfolgenden Untersuchungsergebnisse annehmen dürfen, ihre nächste Grundlage in einem sich geltendmachenden Gleichheits- oder Verschiedenheitseindruck zwischen dem optischen Bild der Gesamtform und den sich anschliefsenden akustisch-motorischen Bildern. Dafs dann die sehr geläufigen Wörter völlige Sicherheit erzeugen können, hat in der wesentlich höheren Bereitschaft und viel festeren assoziativen Verbindung der einzelnen Teile des geweckten Klangbildes seine Ursache.

Eine gewisse, wenn auch oft natürlich nicht völlige Sicherheit tritt auf, wenn das Wort durch das Zusammenwirken von Gesamtform und einer Anzahl identifizierter Buchstaben erkannt wurde.

[1] Vgl. Wagner, Experimentelle Beiträge zur Psychologie des Lesens. *Diese Zeitschr.* **80**, S. 39 ff. u. S. 75.

Die Sicherheit ist im allgemeinen um so stärker, je mehr Buchstaben identifiziert wurden. Die Anzahl der für eine absolut sichere Aussage notwendigen identifizierten Buchstaben ist individuell sehr verschieden. Bei M. beispielsweise fehlt in einem Falle, wo „Tauchboot“ geboten ist, nur das b, welches nicht gesehen wurde, und sie erklärt ihre Aussage „Tauchboot“ zwar für ziemlich sicher, aber für geraten. Bei H_1 dagegen genügen je nach der Länge des Wortes unter Umständen ein bis zwei Buchstaben am Anfang und ebensoviele in der Mitte, um ihn zu einer sicheren Aussage zu veranlassen, z. B. war geboten „Farilie Waschpulver“, Aussage: „Fa i i wurde identifiziert und ist s_1. Die nicht angegebenen Buchstaben wurden als Band mit einer Oberlänge gesehen. Dann kam der auslöschende Reiz, dann das (visuelle) Vorstellungsbild; reproduziert wurde Familie; es ist optisch ganz sicher.“

Es kommt oft vor, dafs sich **nach** der Exposition gewisse Wirkungen des Reizes zeigen, die während der Exposition, d. h. während der Dauer des Wahrnehmungsbildes, innerlich nicht konstatiert wurden, und zwar so, dafs zwischen Reiz und seiner bewufstwerdenden Wirkung eine gewisse Zwischenzeit liegt, die durch andere psychische Vorgänge ausgefüllt wird. Ich will diese Erscheinung Reiznachwirkung nennen. Sie zeigt sich bei allen Vpn. und führt in allen Fällen zu einer mehr oder minder grofsen Unsicherheit. Diese Reiznachwirkung kann sich auf zwei Weisen bemerklich machen: einmal so, dafs ein visuelles Vorstellungsbild, das einem gebotenen Element entspricht, im Nachstadium auftaucht; dann aber auch so, dafs nur unbestimmtere d. h. allgemeinere Residuen lebendig werden und dabei manchmal nicht unzweideutig zu konstatieren ist, ob nur visuelle oder nur akustische Bilder oder ob beide Arten zusammengewirkt haben.

Ich gebe zunächst Beispiele für den ersten Fall. Beweise dafür liefern zum Teil schon die früheren Versuchsreihen. R. sind fünf Kreise, darunter links drei rote, und auslöschend wieder fünf von gleicher Gröfse, darunter der zweite links ein gelber, geboten. Die Vp. nennt die drei roten, sagt aber dann: „Im Vorstellungsbild schien links noch ein gelber zu kommen. Das machte ganz unsicher, ob überhaupt drei rote dagewesen waren.“ W.: „Nachträglich sehe ich noch rechts

ein k (das auch tatsächlich geboten worden war). Das ist aber vollständig unsicher.“ S. sagt: „p ist gekommen als visuelles Vorstellungsbild nach der Exposition; es ist erst — nicht sehr deutlich — beim Besinnen aufgetaucht und ist ganz unsicher. Ich habe es erst im visuellen Vorstellungsbild erkannt.“ Recht eigentümlich zeigt sich diese Reiznachwirkung in ihrem Verhältnis zu dem rein sinnlichen Eindruck in dem nachfolgenden Protokoll: H_1 ist geboten „Kirchgarten—Mühlturm.“ Ausgesagt: „Kirchgarten—Mühlheim. „Kirch“ identifiziert, ist s_1, dann kam der auslöschende Reiz, dann vom ersten Wort ein visuelles Vorstellungsbild, das sah wie Kirchgarten aus; wie ich Kirchgarten im Vorstellungsbild hatte, schien es so, als hätte ich es schon im Wahrnehmungsbild gehabt.“ Wartensleben erwähnt S. 368 a. a. O. eine ähnliche Erscheinung, bei der das Vorstellungsbild auftaucht, wenn sich die Aufmerksamkeit auf den Platz wendet, an dem die im Wahrnehmungsbild nicht erkannten Buchstaben gestanden hatten. Sie tauchten dann optisch oder auch akustisch auf. Meine Vpn. geben den genannten Grund für das nachträgliche Auftauchen eines Vorstellungsbildes nicht an; sie behaupten vielmehr durchgängig, dafs sie den Buchstaben nicht lokalisieren könnten: G.: „Jetzt (d. h. nach der schon beendeten Aussage) springt r ins Bewufstsein; ich weifs aber nicht, wohin er pafst.“ Oder: H_1: „Eine Unsicherheit ist dabei; irgendwo steckt noch eine Mittellänge.“ G.: „Nachträglich taucht von y ein optisches Bild ohne Lokalisation auf.“ R. (als die Aussage schon einige Zeit beendet war): „Unter den Buchstaben ist sicher noch ein s; es erscheint mir jetzt heller als die anderen, aber ohne Lokalisation.“ Nur durch visuelles Herumprobieren gelingt es, den Vpn. unter Umständen den Buchstaben, wenn auch nicht ganz sicher, zu lokalisieren.

Dafs der nachträglich visuell aufgetauchte Buchstabe als solcher — ohne Lokalisation — sofort als sicher bezeichnet wird, kommt nur in dem zuletzt angeführten Protokoll vor; sonst führt er ausnahmslos, auch bei R., eine gewisse Unsicherheit mit sich. Vp. R.: „g ist unsicher, vielleicht rot, kam erst im Vorstellungsbild.“ Richtet die Vp. jedoch die Aufmerksamkeit auf den nachträglich aufgetauchten Buch-

staben[1], so dafs er im Vorstellungsbild einige Zeit festgehalten wird, oder treten andere die Sicherheit verstärkende Momente auf, so kann die Sicherheit über den Buchstaben sehr wohl zunehmen, ja selbst Falsches kann dadurch etwas sicherer werden. H_1 sagt zuerst über die zwei ersten von mehreren wahrgenommenen Figuren: „Es waren zwei Kreise mit Komplementärfarben, aber weil ich diese Hilfe hatte, habe ich die beiden Figuren nicht mehr beachtet." Er ergänzt nachträglich seine Aussage so: „Ich habe die Aufmerksamkeit dann nochmals auf die erste Figur links gerichtet; im Vorstellungsbild war jetzt ein grofser gelber Kreis, er war ziemlich sicher; ich kann ihn nun deutlich festhalten." G.: „Nach der Exposition hat sich c dauernd zwingend aufgedrängt; es wurde eingereiht als vierter Buchstabe, ziemlich sicher."

Was den oben S. 177 angeführten zweiten Fall betrifft, nämlich dafs der Reiz sich in unbestimmterer Weise geltend macht, so dafs nur Allgemeineres über die Reiznachwirkung gesagt werden kann oder neben den visuellen Bildern auch akustische oder diese ganz allein auftauchen, so tritt, wie zu erwarten ist, auch in diesen Fällen durchgängig Unsicherheit ein.

Wie sich dabei akustische und optische Residuen leicht in ihrer Wirkung vermischen können, zeigt eine Aussage von H_1. Geboten „Württemberg", ausgesagt: „Wittänbach, das ist jedoch unsicher; vielleicht heifst es auch Württemberg. Zuerst habe ich reproduziert „tänbach"; es kam dann ein zweites Klangbild herauf wie Württemberg, der Schlufs mit dem g ist sicher, dazu hatte ich auch den Eindruck von zwei t". Es ist also festzuhalten, dafs jede Reiznachwirkung, mag sie bestimmter oder unbestimmter Art sein, mit einer gewissen Unsicherheit verbunden ist.

Wir prüfen nun noch das Zusammenwirken der optischen und akustischen Vorstellungsbilder in

[1] Schulz, Untersuchungen über die Wirkung gleicher Reize auf die Auffassung bei momentaner Exposition, *diese Zeitschr.* 52, 1909, S. 110, gibt an, dafs, wenn ein Element vor seiner Nennung zu einem grauen Fleck von unbestimmten Umrissen geworden sei, es durch Hinwendung der Aufmerksamkeit nochmals zu hoher Schärfe und Bestimmtheit erhoben worden sei.

seiner Bedeutung für die Sicherheit. Treten akustische Erregungen auf, ohne dafs der betreffende Reiz bewufst gewordene optische Bilder, auch nicht solche von nur unbestimmter Art, wie sie vorher geschildert wurden, erzeugt hat, so zeigt sich bei allen Vpn. Unsicherheit, auch bei denen, die dem rein akustischen Typ angehören. S., bei dem dies der Fall ist, sagt: „1 und 2 sind ganz unsicher, ganz undeutlich, sie kamen nur akustisch-motorisch". S. (geboten 617374): „6, 1, 7 sind sicher, identifiziert im Wahrnehmungsbild; 3 dagegen ist nur akustisch-motorisch und unsicher". R., von gemischtem Typ, jedoch mit vorherrschender akustischer Beanlagung, sagt: „Alles nur akustisch, das Wort ist unsicher". H_1 (visuell) war geboten: Elliptizitätskoeffizient. Ausgesagt: „Es schien etwas da zu sein mit grofsem E; da schofs durch den Kopf „Entwicklungs-", das war sehr unsicher; dann las ich deutlich koeffizient."

Tritt jedoch der geweckte akustische Klang zu dem **entsprechenden** visuellen Bild, das aber selbst nicht deutlich zu sein braucht, so wirkt er regelmäfsig Sicherheit verstärkend. H_1: „Nach dem optischen Eindruck (von 6 sind 5 richtig genannt) habe ich die Buchstaben akustisch wiederholt, um sie festzuhalten; dadurch sicherer." R.: „g r sicher, weil am hellsten. Das akustisch-motorische Mitsprechen bedingte Sicherheit." W. (rein visuell) erklärt: „Über b war ich zunächst unsicher, dann habe ich akustisch probiert; ja, es heifst b".

Passen aber das optische Bild und der erregte Klang nicht zusammen, so entsteht ein Widerstreit und damit Unsicherheit. H_1 ist geboten: „v r x . . ."; ausgesagt: „v e x. Es entstand ein Wettstreit zwischen dem akustisch-motorischen Wort v e x und dem Wahrnehmungsbild (ohne dafs er aber weifs, dafs zwischen v und x ein r geboten war); ich konnte e nicht identifizieren, und habe jede Sicherheit verloren." Das nachstehend wiedergegebene Protokoll zeigt beide Erscheinungen — Übereinstimmung des geweckten akustischen Klangbildes mit dem optischen Eindruck und Nichtübereinstimmung beider — nebeneinander; es ist auch in anderer Beziehung für spätere Erörterungen wertvoll. R. ist geboten „Torpedorohr — Torped . . . . .". Von dem zweiten Wort

sagt die Vp.: „Torped mit Punkten dahinter. Ich bin viel sicherer, dafs T und d da waren, aber unsicherer über p. Im Verschwinden hatte ich akustisch Torped, es war sicher.“ Bezüglich des ersten Wortes sagt sie jedoch: „Terpenz, T ist sicher; das andere konnte ich nicht identifizieren. Ich bin aber sicher, dafs es nicht Terpenz hiefs, weil es nicht mit dem stimmt, was ich identifizieren wollte (!). Ich bin auch sicher, weil Terpenz sinnlos war.“ Das entstandene Klangbild Terpenz erzeugt hier offenbar sofort gegen den undeutlichen optischen Eindruck, „gegen das, was die Vp. identifizieren wollte“, einen entschiedenen Eindruck des Verschiedenseins. Auf diesen bestimmt ausgeprägten Verschiedenheitseindruck gründet sich die Sicherheit, dafs das gebotene Wort nicht Terpenz hiefs. Die weitere Begründung, dafs das ausgesagte Wort sinnlos sei, deutet höchstwahrscheinlich auch auf die dunkle Nachwirkung des optischen Eindrucks hin, der sich ja auf ein sinnvolles Wort gründete, und will nicht etwa die Meinung zum Ausdruck bringen, dafs überhaupt kein sinnloses Wort geboten hätte sein können; es waren nämlich schon viele Versuche mit sinnlosen Wörtern vorausgegangen.

In seltenen Fällen kommt es sogar vor, dafs durch die akustischen Erregungen wieder visuelle Bilder, auch falsche, geweckt werden. H_1 sagt: „Den zweiten Teil des Wortes Frankreich (geboten war jedoch Frankreit) habe ich nicht gehabt, d. h. im Wahrnehmungsbild nicht; er kam erst akustisch und dann visuell.“ Vp. W. machte die allgemeine Bemerkung: „Im allgemeinen stört mich das Akustisch-Motorische im Wahrnehmungsbild; wenn das Akustische jedoch nachträglich auftaucht, werden vorher undeutliche Buchstaben nachträglich optisch deutlich, und dann steigert sich auch die Sicherheit.“ R.: Geboten: Aristoteles. Ausgesagt: „Aristoteles. A und o sind identifiziert, Buchstaben ganz klar. Das Wort kam akustisch; dann kam tadellos alles optisch.“

Besondere Untersuchung verdienen noch die akustischen Erregungen, die sich im Anschlufs an die richtige optische Auffassung des Wort**anfangs** entweder einiger identifizierter Buchstaben oder der richtig erkannten ganzen ersten Hälfte oder mehr bilden. Die Vpn. geben dann öfters

nur Ergänzungen zu dem optischen Eindruck an. Diese Art der akustischen Erregungen spielt bei der Wortauffassung eine sehr grofse Rolle, die darin zum Ausdruck kommt, dafs sich bei allen Vpn., nicht nur bei den mehr akustisch veranlagten, ein gewisser Drang für sie geltend macht. W. (visuell) sagt: „Nach dem verschwundenen Wahrnehmungsbild stellt sich bei mir ein akustisch-motorischer Drang ein, etwas zu sagen," und M.: „Block ist absolut sicher, identifiziert; „ade" hat sich aufgedrängt." Bei mir selbst kam es oft vor, dafs ich, weil ich gewöhnlich meine Aufmerksamkeit nicht auf den Anfang des Wortes einstellte, Mitte oder Ende desselben identifizierte; oft wurde dann das Wort von mir rückläufig akustisch ergänzt, stets natürlich sehr unsicher. R.: Geboten „Universitätsprofessor". Ausgesagt: „professor, o, e, ss wurden identifiziert, nachher wurde „Universitäts" akustisch davorgesetzt".

Sind die identifizierten Buchstaben so zahlreich, dafs kaum mehr als eine (sinnvolle) Ergänzung möglich wird, so entsteht selbst bei so vorsichtigen Vpn. wie M., solange sie nicht wissen, dafs auch verstümmelte Wörter in den Versuchen vorkommen, eine ziemlich grofse, wenn auch nicht absolute Sicherheit.[1] Ist andererseits der visuell erkannte Anfang des Wortes so kurz, dafs sich auf Grund seiner Anregung mehrere akustische Wörter bilden können, so wächst damit natürlich die Unsicherheit sofort sehr stark. S.: Geboten: „Emengie". Ausgesagt: „Emulsion oder Emeute, vollständig unsicher." (Siehe auch das schon angeführte Protokoll der Vp. H_1 S. 179 oben.)

B. „Sinn" und Sicherheit.

Bei Wörtern und bildlichen Darstellungen gaben die Vpn. häufig den „Sinn" des Gebotenen als eine Ursache, oft als die Hauptursache, ihrer Sicherheit an. Wie der „Sinn" eines Wortes oder eines Bildes usw. sich psychologisch darstellt, ist bis jetzt noch nicht sicher festgestellt. Es ist klar, dafs diese Aufgabe sich im Rahmen der gegenwärtigen Untersuchung auch nicht lösen läfst. Wir müssen aber doch auf Grund

[1] Vgl. hierzu auch die Ausführungen S. 183 über den Einflufs der Geläufigkeit auf die Sicherheit.

unserer Protokolle festzustellen versuchen, worin die bei sinnvollem Material unzweifelhaft stark gesteigerte Sicherheit ihre Ursache hatte.

In unseren Versuchen konnte sich der „Sinn“ des Gebotenen zweifach geltend machen: einmal hatte das Einzelwort und der Einzelgegenstand der bildlichen Darstellung einen Sinn; dann aber kam dieser auch zum Ausdruck in dem Zusammenhang zweier, unmittelbar nacheinander gebotener Wörter (in den Reihen 10—12) und ebenso im Zusammenhang der Gesamtdarstellung eines Bildes (Reihe 7).

1. Der „Sinn“ bei der Wortauffassung.

Dafs eine der Hauptursachen der höheren Sicherheit sinnvoller Wörter ihre gröfsere Geläufigkeit, d. h. die festere Assoziation sowohl der visuellen, wie der akustisch-motorischen Bilder der Buchstaben, ist, leuchtet ohne weiteres ein und wird in meinen Versuchen dadurch bestätigt, dafs unter den sinnvollen Wörtern die besonders geläufigen (wie Tauchboot, Infanterie, Zeitung, Bahnhof, Empfindung) den weitaus höchsten Prozentsatz der Sicherheit der angegebenen Wörter bei allen Vpn. aufweisen, während andere sinnvolle, die nicht sehr geläufig sind (wie Nachbrand, Hinsicht, Mühlturm), entweder nie oder sehr selten als sicher bezeichnet werden. Diese letztere Tatsache läfst mit Recht vermuten, dafs die Geläufigkeit in erster Linie die Ursache der Sicherheit des sinnvollen Wortes ist.[1]

Eine Stütze erfährt diese Vermutung in den weiteren Tatsachen, dafs sich einmal an Stelle von sinnvollen, aber ungeläufigen, gern sinnvolle, geläufige Wörter (R.: Für „Lachswassertal“ „Hochwassertal“, oder für „Islandfreunde“ „Jugendfreunde“) bilden, dafs zweitens selbst bei Erkennung der Sinnlosigkeit des gebotenen Wortes sich sinnvolle in den Vordergrund des Bewufstseins drängen (vgl. die Aussage von S. S. 187 und von G., dem geboten ist „Vaterham“. Ausgesagt: „Vaterland, ist unsicher, es scheint aber hinten „han“ zu sein, ich

---

[1] Auch kann man ja die gröfsere Sicherheit der geläufigen Wörter schon erwarten auf Grund der bekannten Tatsache, dafs bei momentanen Expositionen von geläufigen Wörtern mehr Buchstaben deutlich gesehen und identifiziert werden als von ungeläufigen Wörtern.

habe es zu einem sinnvollen Wort ergänzt"), besonders aber, daſs drittens diese sich in den Vordergrund drängenden geläufigen Assoziationen oft mit solcher Hartnäckigkeit da verweilen, daſs sie die Vp. auch mit groſser Willensanstrengung nicht wieder los werden. R. ist geboten: „Groſsadmicoh . . admiral". Ausgesagt: „Groſsadmi. Ich wollte „Groſs" aussprechen mit noch viel dahinter; da kam die Störung: „admiral"; das (nämlich „admiral") habe ich klar erkannt. Es bildete sich „Groſsadmiral". Ich konnte diese Verbindung nicht mehr loswerden; es kam mir Schweiſs auf die Stirn. Im Vorstellungsbild ist auſser G alles verschwommen, nur dieses ist sicher." So wird es schlieſslich erklärlich, daſs, wenn in solchen Fällen der Reizeindruck nicht den Eindruck der Sinnlosigkeit zur Folge hatte, auch objektive und vorsichtige Vpn., wie M., unter Umständen einmal zu einer sicheren falschen Aussage kamen. Vp. M. ist geboten: „Hindenbarg-Unterricht". Ausgesagt: „Hindenburg-Unterricht. Im Wahrnehmungsbild war ich sicher $_{1}$, daſs das Wort Hindenburg hieſs; nicht die einzelnen Buchstaben, sondern das ganze Wort war sofort ganz sicher. Das erste Wort wurde durch „Unterricht" sofort verdrängt; ich konnte mir kein Vorstellungsbild mehr davon machen. Trotzdem blieb das Wort Hindenburg sicher $_{1}$." Schlieſslich wird ja schon die Sicherheit der Aussage über aufgefaſste an sich zusammenhanglose Buchstaben dadurch gesteigert, daſs sie zu einem (gewöhnlich akustischen) Wort zusammengefaſst werden, wodurch ihre Reproduktionsfähigkeit gesteigert wird. Das geschieht auch schon durch einheitliche Auffassung beliebiger nicht zusammengehöriger Elemente (R. faſst ‾⌊_⌋J als einheitlichen Komplex auf und wird dadurch sicherer über beides).

Auch wenn zwei Wörter, die in sinnvollem Zusammenhang stehen, unmittelber nacheinander aufgefaſst werden sollen und die Sicherheit bei ihnen gröſser ist als bei solchen, die diesen Zusammenhang nicht aufweisen, läſst sich das zum Teil auf die diesem Zusammenhang innewohnende gröſsere Geläufigkeit insofern zurückführen, als die Vpn. Wörter, wie „Blockade — England, Lohengrin-Oper" usw., jedenfalls häufiger zusammen im Bewuſstsein hatten, als andere, wie „Waschpulver — Bahnhof". Es handelt sich hier aber doch schon

um eine nicht so rein mechanisierte Geläufigkeit als bei den Bestandteilen des Einzelwortes. Dazu kommt die bemerkenswerte Tatsache, dafs in sehr vielen Fällen der erfafste Sinn des zweiten Wortes nachträglich eine bessere Auffassung des ersten bewirkte und die Sicherheit der Aussage über dasselbe steigerte. R. äufsert einmal allgemein: „Durch das zweite Wort werden die Gedanken abgelenkt im Sinne des zweiten" und in einem Falle, wo „Kälte — Winter" geboten war, sagt H_1: „Winter ist s_1, das erste Wort kann „Schnee" oder „Kälte" gewesen sein, das ist ganz unsicher". Dies Protokoll bestätigt sehr schön, was R. behauptete. Das zweite Wort hat so zurückgewirkt, dafs neben dem richtigen, mit abgelenkter Aufmerksamkeit und deswegen unsicher erfafsten ersten Wort noch ein zweites genannt wird, das in seiner äufseren Form nichts als nur annähernd die Länge mit dem zweiten Wort gemeinsam hat. Dazu noch einige andere Beispiele. G. war geboten: „Blockade — England". Ausgesagt: „Blockade — England". „Blockade" wurde erst s_1, als „England" nachkam." R. war geboten: „Sibirien — Rufsland". Ausgesagt: „Sibirien — Rufsland". „Sibirien im Vorstellungsbild wesentlich sicherer, weil „Rufsland" dazu kam; das Bild hellte sich auf." Ist das erste Wort sinnlos, so wird es meist zu einem sinnvollen umgestaltet; die Sicherheit ist aber dann auch nur gering aus den schon früher angegebenen Gründen. S. war geboten: „Lothrimmerq — Elsafs-Lothringen". Ausgesagt: „Lothringen, ist s_3, dann Elsafs-Lot. Das erste Wort wurde zu Beginn der Identifikation weggerissen."

Durch die gröfsere Geläufigkeit allein ist also das „sinnvolle" Wort dem „sinnlosen" gegenüber natürlich noch nicht genügend charakterisiert. Es kommt etwas anderes — eben das, was wir „Sinn" nennen — hinzu. Dafs sich dieses andere im Bewufstsein gesondert bemerkbar machen kann, scheint mir das nachstehende Protokoll zu beweisen. H_1 hatte anstatt des gebotenen Wortes „Kohlenkeerme" das sinnvolle „Kohlenkasten" gebildet und gesagt: „Ich bin mir bewufst, das Wort im Wahrnehmungsbild ergänzt zu haben. Die Bedeutung kam erst im Vorstellungsbild." [1] Dieser letzte Satz kann

[1] Ähnlich wie bei WIEGAND a. a. O. S. 205 „Sago auf dem Kopf

nichts anderes besagen, als dafs, nachdem im Vorstellungsbild die vorher rein mechanisch entstandene Lautreihe erneut aufgetaucht war, auf einmal im Erlebnis sich noch irgendetwas geltend gemacht haben mufs, was die Vp. „die Bedeutung“ dieser Lautreihe nennt. Andere Ausdrucksweisen in anderen Protokollen bestärken die Annahme, dafs der Sinn sich tatsächlich im Erlebnis manifestiert. W. sagt: „Die Idee war abgeschlossen. Sicherheit hat nicht geschwankt.“ H_1: „Im zentralen Nachbild las ich noch „methode“; da habe ich sofort das ganze Wort gehabt. Ich war nun sicher wegen des sinnvollen Zusammenhangs.“ Worin die Bedeutung, die Idee, der sinnvolle Zusammenhang ihr psychologisches Äquivalent haben, läfst sich leider aus diesen Protokollen nicht erkennen. Es lassen sich auf Grund der angeführten und anderer Protokolle nur Vermutungen darüber anstellen.

In vielen Fällen mag es eine der Lautreihe assoziierte Vorstellung sein (wie wenn ich beispielsweise einem Kinde den Sinn der Lautreihe t a b l e beibringen will und auf einen Tisch zeige und dann bei erneutem Auftauchen dieser Lautreihe ein — vielleicht nur undeutliches — Vorstellungsbild des Tisches wieder lebendig wird); in anderen — besonders bei abstrakten Wörtern — nur Rudimente solcher Vorstellungen bzw. auch ästhetische Gefühle oder motorische Impulse. Sehr häufig mag auch nur die Bekanntheitsqualität sich einstellen, die den Sinn ersetzt. Bei alledem kann es noch dahingestellt bleiben, ob auch logische Beziehungen bei der Sinnerfassung psychologisch sich irgendwie ausdrücken. Zweifellos sind die Vorgänge sehr kompliziert; sie könnten nur klargelegt werden in einer besonderen Untersuchung, die sich bei der diffizilen Natur der Materie aber auf die Aussagen ganz besonders geübter Beobachter stützen müfste und die dann auch vielleicht zu zeigen vermöchte, welcher Zusammenhang zwischen dem Auftauchen des psychologischen Äquivalents des Sinnes und der gesteigerten Sicherheit besteht.

So wie der erkannte Sinn die Sicherheit stets steigert, so erzeugt die bemerkte Sinnlosigkeit eines Wortes stets

stehend“. Das Wort wurde von der Vp. zunächst nachgezeichnet, und dann erst fiel ihr die Bedeutung desselben ein.

mehr oder weniger grofse Unsicherheit. S. war geboten: „Bräutigam“. Ausgesagt: „Röntgen oder Räntgen, das Wort hatte keinen Sinn und ist ganz unsicher.“ G. war geboten: „Vaterham“. Ausgesagt: „Vaterland, ist unsicher, ich habe es zu einem sinnvollen Wort ergänzt, es scheint aber hinten „han“ gewesen zu sein. W. war geboten: „Theater“. Ausgesagt: „Fixter“, ich konnte nichts damit anfangen, sehr zweifelhaft; es hat auch noch etwas wie „Theater“ mitgeschwungen.“

Eine charakteristische Wirkung der bemerkten Sinnlosigkeit auf die Auffassung des Wortes liegt darin, dafs sie der Vp. häufig das Festhalten des in der Wahrnehmung Erfafsten äufserst erschwert bzw. unmöglich macht und dadurch die Unsicherheit gewaltig steigert. In dem vorher angeführten Protokoll — wo zwei sinnlose Wörter gelesen werden sollten und die Vp. infolgedessen ganz unsicher geworden war, fügte sie hinzu: „Im Vorstellungsbild ist alles abgeschwächt, ich konnte im Vorstellungsbild nichts festhalten.“ In einem anderen Falle war als zweites Wort das sinnlose „Umonhad“ geboten. G. sagt: „Alle Sicherheit verloren, weil es sinnlos war, und weil ich das Wort nicht festhalten konnte“, ebenso in einem weiteren Falle: „Es ist mir nicht gelungen, das Wort festzuhalten.“ Wie die zuerst angeführten Beispiele zeigen, bewirkt die bemerkte Sinnlosigkeit, dafs zuerst gewisse sinnlose Zusammenhänge aufgefafst werden, dann aber auch akustische sinnvolle Verbindungen auftauchen. Es ist darum leicht verständlich, dafs die von dem ersten Eindruck abgleitende oder die zwischen diesem und den nachträglich auftauchenden sinnvollen Klangbildern hin- und herschwankende Aufmerksamkeit das Festhalten des in der Wahrnehmung Erfafsten unmöglich macht.

2. Der „Sinn“ bei der Bildauffassung.

Wir wenden uns nunmehr den Aussagen unserer Vpn. über die in Reihe 7 gebotenen Bilder zu, soweit sie sich auf die Sinnerfassung beziehen. So wie in der III. Versuchsgruppe der Drang der Vpn. allgemein war, sinnvolle Wörter zu reproduzieren, so wollen die Vpn. hier durchgängig den Reiz dinglich deuten. Die Dauer der Darbietung reicht dafür

aber noch häufiger als in der III. Versuchsgruppe für die Sinnerfassung des Wortes nicht aus, und so kommt es meist nur dazu, dafs die Vp. in der ersten Darbietung Bruchstücke des Gebotenen erfafst. Ueber den Zusammenhang, d. h. die Idee des ganzen Bildes, wird sie sich oft erst bei der dritten Darbietung, und manchmal selbst dann nicht, einigermafsen klar. Es kommt nun selbst bei bruchstückweiser Auffassung kaum einmal vor, dafs die Vp. nicht sofort das Gesehene als diesen oder jenen dargestellten Gegenstand deutet; selbst einen Zusammenhang trägt sie dann oft schon in das Ganze hinein. Trotzdem findet sich in sämtlichen Protokollen nur selten einmal eine Aussage, die nur das wiedergäbe, was für die Vp. phänomenal vorhanden war, etwa ein dunkler Fleck, oder eine Linie und dergleichen. Im Gegenteil wird alles, was aufgenommen worden ist, sofort als dieser oder jener Gegenstand gedeutet, beides natürlich meist unzutreffend. Diese Deutungsversuche lassen aber leichter, als es bei der Wortauffassung möglich war, erkennen, wodurch der „Sinn“ des Wahrgenommenen psychologisch repräsentiert wird.

H_2 erklärt bei einem Versuche: „Was ich oben sah, war klecksartig, vielleicht eine Gestalt, Engelchen, so etwas Schwebendes“ oder W.: „Schwarze kleine Fleckchen, engelhafte Figuren“ oder W.: „Nichts deutlich gesehen . . ., es waren Linienfiguren, keine aufgefafst, vielleicht Säcke oder Schweinchen“ oder H_1: „Kommt die Idee, da ist Wasser; an Angeln gedacht“ (in Wirklichkeit ist ein Kreisel spielender Knabe dargestellt). Der Reiz führt demnach zunächst nur zu einer Auffassung dessen, was tatsächlich in der Wahrnehmung vorhanden war: Kleckse, Flecken, Linien. Im Anschlufs hieran werden aber dann mehr oder minder deutlich entweder allgemeinere (eine Gestalt, etwas Schwebendes, engelhafte Figuren) oder besondere (Engelchen, Säcke, Schweinchen) apperzeptive Vorstellungen (im Sinne Herbarts) geweckt oder in Bereitschaft gesetzt. Es ist nicht von Belang, in welchem Grad diese Vorstellungen deutlich werden: Sie stellen offenbar den „Sinn“ dessen vor, was zunächst rein phänomenal erfafst worden war.

Dafs die Sinnerfassung allein, d. h. ohne die nötigen identifizierten Unterlagen, ebenso wie bei den Wörtern, nicht

ausreicht, um volle Sicherheit zu erzeugen, ergibt sich aus mehreren der vorstehenden Protokolle; sie wirkt jedoch immer Sicherheit steigernd. So faſste M. ein gebotenes Dreieck als „Pyramide“ auf, deutete also dinglich und war dadurch sicher. H_1 sagte: „Ich bin viel sicherer wegen der Bekanntheit (das Bild war zum zweiten Male geboten) und weil jetzt alles Sinn bekam. Ich wäre noch sicherer, wenn ich gewuſst hätte, was das Kind links unten macht.“ (In bezug auf dies letztere hat also noch der „Sinn“ der dargestellten Handlung gefehlt.) H_2: „Sicherheit über den ganzen Komplex des Bildes, weil Sinn richtig.“ — Wird umgekehrt der Sinn des Einzelnen oder des Zusammenhangs nicht erfaſst, so entsteht Unsicherheit (vgl. Aussage von H_2 im vorigen Absatz). G.: „Ich kann nicht mehr sagen, ob das eine Schaukel oder ein Ständer war; ich bin über die Bedeutung unsicher.“

Der Sinn der Gesamtdarstellung eines Bildes bringt dann zu jenen apperzeptiven Vorstellungen noch ein weiteres Moment hinzu, das sicherheitssteigernd wirkt. Es läſst sich aus dem nachstehenden Protokoll erschlieſsen. H_1: „Die Sicherheit ist verschwunden. Das war zu viel. Ich konnte den Zusammenhang nicht fassen, es war nichts Einheitliches, nur ein Nebeneinander.“ Die Wahrnehmungen ordneten sich also nicht in einen solchen assoziativen Zusammenhang, der auf Grund früherer Wahrnehmungen hätte vorhanden sein können, bzw. die Wahrnehmung vermochte nicht, die Erinnerung an einen solchen Zusammenhang zu wecken.

Sehr interessant ist es auch, zu verfolgen, wie sehr die Sicherheit mit der fortschreitenden Sinnerfassung wächst, wenn das Bild zum zweiten oder dritten Male geboten wird.

Wird während der Darbietung nichts erkannt, der „Sinn“ jedoch im Vorstellungsbild erfaſst, so ist trotzdem Unsicherheit die Folge. H_2: „Ich könnte jetzt wohl behaupten, daſs es eine Badewanne sei (war tatsächlich geboten), muſs es aber aufgeben, weil ich nichts Positives gesehen habe.“ G.: „Es ist möglich, daſs das kleine Kind weint. Das ist mir nachträglich gekommen, ist aber unsicher.“ G.: „Nachträglich scheint mir Zusammenhang in der Sache zu sein: Das eine Kind schaukelt das andere. Der Zusammenhang hat sich

ursprünglich nicht aufgedrängt, und ich bin auch unsicher, ob er im Wahrnehmungsbild ist." (Die Angabe ist aber richtig.)

Neben der nachträglichen Wirkung des Reizes zeigt sich auch, wie bei den Wörtern, eine ganz unbestimmte, die sich in einer sehr vagen Ideeerfassung äufsert und natürlich unsicher ist. H_2: „Es waren unscharfe Konturen. Ich habe den Eindruck, dafs das Ganze sachlich zusammenhängend ist, ich kann nur nicht das Spezielle angeben." G.: „Da ist irgendwie die Charakterisierung von einem Mädchen vorhanden, die Bedeutung habe ich nicht erfafst."

Die Unsicherheit ist stark, ganz wie wir es bei der Wortauffassung sahen, wenn durch den Reiz die mehreren Vorstellungen entsprechenden Residuen erregt werden und zu Bewufstsein kommen.

Ein Rückblick auf die vorausgehenden Darlegungen über den Einflufs des Sinnes auf die Sicherheit führt uns zu folgenden Sätzen:

1. Sinnvolle Wörter werden im Gegensatz zu sinnlosen Buchstabenverbindungen zunächst deswegen im allgemeinen mit gröfserer Sicherheit erfafst, weil sie bereits vorhandene Assoziationen erregen, die um so fester sind, je geläufiger das gebotene Wort ist. Die gröfsere Geläufigkeit eines Wortes begünstigt darum unter sonst gleichen Umständen die Sicherheit.

2. Der „Sinn" eines Wortes weckt ihn repräsentierende Vorstellungen oder sonstige psychische Äquivalente, die ihrerseits auch mit der wahrgenommenen Lautfolge assoziiert sind. Auch hierdurch wird die Einheitlichkeit, d. h. die festere Zusammengehörigkeit der Teile der Wahrnehmung gefördert.

3. Ganz entsprechend verkörpert sich der „Sinn" einer bildlichen Darstellung in erregten apperzeptiven Vorstellungen, die, sobald sie mit der nötigen Energie zu voller Deutlichkeit gebracht werden, die Einheitlichkeit der Auffassung und damit die Sicherheit fördern.

IV. Versuchsgruppe: Reihe 14: Geruchsauffassung und Sicherheit.

Besonders wertvoll für die Erkenntnis der die subjektive Sicherheit begründenden Vorgänge waren die Versuche mit

den Gerüchen. Dieselben sind deswegen von besonderer Bedeutung für uns, weil sich bei ihnen die einzelnen Phasen des die Sicherheit begründenden Vorgangs zeitlich ausgedehnter der Selbstbeobachtung darbieten als bei den tachistoskopischen Versuchen, bei denen sie infolge der häufig äufserst raschen Aufeinanderfolge oft nur schwer erfafsbar sind. Trotzdem drängt sich schon bei flüchtigem Lesen der Protokolle eine weitgehende Parallelität der Vorgänge innerhalb der beiden Sinnesgebiete auf, insbesondere soweit durch die Geruchsreize auch akustische Erregungen geweckt werden.

So kann es z. B. geschehen, dafs nach der Geruchswahrnehmung zunächst Unsicherheit besteht, dann aber der Name auftaucht und dadurch mit einemmal absolute Sicherheit erzeugt ist. Der Vp. M. ist geboten Kamille. Ausgesagt: „Das ist irgendein Kräutertee. Ich schwanke zwischen Kamille und Pfefferminz. W i e i c h d a s W o r t „K a m i l l e“ a u s s p r e c h e, w e i f s i c h s i c h e r, d a f s e s K a m i l l e i s t. Das Wort Kamille hat direkt die Sicherheit erzeugt.“ Derselben Vp. ist geboten Baldrian. Ausgesagt: „Ich hatte das Gefühl, das kennst du, und wufste doch nicht, wohin ich es tun sollte. Ich habe mir den Waschtisch in meinem Badezimmer vorgestellt (da hatte die Vp. Baldriantropfen stehen, wie sie nachträglich angab). Ich dachte, es wird schon bald kommen. Plötzlich tauchte das Wort „Baldrian“ auf, o h n e j e d e n V e r g l e i c h, d a w a r i c h s o f o r t a b s o l u t s i c h e r.“ Ebenso wie mit dem Auftreten der Vorstellung des N a m e n s kann auch mit der Reproduktion der Vorstellung von U m s t ä n d e n, unter denen früher der Geruch wahrgenommen war, sofort die Sicherheit entstehen, dafs es wirklich der Geruch ist, der unter den bestimmten Umständen früher wahrgenommen wurde. So wurde der Vp. H_3 Kampferspiritus geboten. Sie sagte aus: „Das ist ein Geruch wie in alten Schränken. Das Bild des Schrankes tauchte auf. Der Geruch war sofort eindeutig bestimmt. Ich bin absolut sicher, das ist der Geruch, der aus dem Schranke kommt.“ Ferner sagte Vp. W. aus, als ihr Zimt geboten war: „Ist ganz bestimmt Zimt; visuelle Vorstellung von Zimtschalen, dazu der Geschmack; das hat die Sicherheit erzeugt.“

Dafs nicht nur bei Laboratoriumsversuchen sondern auch im gewöhnlichen Leben häufiger die Identifizierung über an-

schauliche Vorstellungen erfolgt, zeigt eine Mitteilung, die Herr Privatdozent Dr. Hahn, Assistent am chemischen Institut, gelegentlich von selbst machte. Er war vor kurzem in seinem Laboratorium aufgefordert worden, den Geruch zu identifizieren, der von einem kleinen Uhrglas mit einigen Tropfen Flüssigkeit ausging. Zuerst trat eine Empfindung des Stechens ein. Darauf der Gedanke, dafs eine ganze Menge Substanzen eine derartige Empfindung hervorrufen. Einen Moment später erschien das besondere Stechen bekannt und es trat die Vorstellung des 1. chemischen Laboratoriums in Berlin auf, in dem H. öfter eine so riechende Substanz aus einem Gefäfs in ein anderes gegossen zu haben sich erinnerte. Dann Identifizierung als Ameisensäure. — Herr Dr. Hahn sagte, dafs er bei sich das Erkennen von Gerüchen über eine anschauliche Vorstellung auch sonst häufig beobachtet habe.

Die Fälle, in denen mit dem Auftreten des Namens bzw. anderer assoziierter Vorstellungen sofort die Sicherheit da war, fielen mir erst bei Durchsicht meiner Protokolle auf. In der Literatur sind indessen schon Fälle verzeichnet, in denen auch bei Geruchsempfindungen, die unbekannt erschienen, der richtige Namen bzw. andere assoziierte Vorstellungen reproduziert waren, ohne dafs die Vpn. die Überzeugung gewannen, dafs es wirklich der Name für den betreffenden Geruch war bzw. dafs wirklich der Geruch im Zusammenhang mit den reproduzierten Vorstellungen erlebt war. Auch erschien trotz der richtigen Reproduktion der Geruch nicht als bekannt. Solche Fälle werden berichtet von A. Lehmann (*Wundts Philos. Stud.* 7, S. 189 f.), Gamble und Calkins (*Diese Zeitschr.* 32, 1903, S. 188), Ebenso erwähnt auch v. Kries bei seinen Untersuchungen über das absolute Gehör (*Diese Zeitschr.* III, S. 257 ff.), dafs „das Hören eines Tones ihm sogleich eine gewisse Benennung, sagen wir c, reproduziere, dafs er aber trotzdem schliefslich im Zweifel bleibe, ob er c oder d höre.“

Ich habe daraufhin meine Protokolle noch durchsucht nach Fällen, in denen mit dem Auftreten des Namens bzw. anderer assoziierter Vorstellungen keine Sicherheit eintrat, ob es auch der zugehörige Name sei bzw. ob der Geruch auch wirklich unter den vorgestellten Umständen erlebt war. Es zeigten sich auch mehrere derartige Fälle. Der Vp. R. war z. B. ge-

boten gemahlener echter Kaffee (jedoch schon 3 Jahre alt!). Ausgesagt: „Das ist mir ganz unbekannt. Jetzt ist es bekannt; es riecht wie Stiefelwichse, aber nicht wie Enameline; es ist ähnlich, halb muffig. (Vl. fragt jetzt: „Ist es Kaffee?") Nein, das ist kein Kaffee, halbwegs Kaffeesurrogat, aber ganz unsicher." W. war geboten Zimt (nachdem derselbe Zimt schon unmittelbar dreimal vorher geboten war und einmal g a n z s i c h e r als solcher bezeichnet wurde). Ausgesagt: „Zimtartig, aber nicht wie der vorige. Ich hatte keine Geschmacksempfindung" (was vorher angegeben worden war). Ein weiteres Beispiel: Der Vp. H_3 ist römische Kamille geboten. Ihre Aussage lautet: „Sofort bekannt. Name gesucht, nicht gefunden. Das Vorstellungsbild eines Glases mit sauren Gurken bzw. mit eingemachten sauren Früchten tauchte auf. Das schien zu stimmen. Dazwischen erlebte ich noch etwas anderes. Zuletzt Kamillen „blieb u n s i c h e r". Ferner wurde der Vp. W. Nelkenöl geboten. Aussage: „Das ist etwas Fruchthaftes, hat mich an Krankheit erinnert. Dann kam visuelle Vorstellung der Wohnung und des Küchenschrankes, mit einem ähnlichen Geruch. Gedanke, daſs es Nelkenöl ist, weil eine Komponente so ist. Unsicherheit dadurch, weil ich nicht genug Worte habe, daſs ich die anderen Komponenten einordnen kann". Die Vp. H_3 sagte aus: „Es schoſs das Wort „Terpentin" auf, und ich versuchte dann, diesen Geruch vorzustellen. Ich konnte aber nicht sagen, ob die Vorstellung dieses Geruchs mit Terpentingeruch übereinstimmte."

Im Gegensatz zu denjenigen Fällen, in denen mit einer auftauchenden assoziierten visuellen Vorstellung Sicherheit gegeben ist, stehen ebenso andere, in denen das nicht der Fall ist: So ist schon erwähnt, daſs Vp. M., der Baldrian geboten war, richtig an den Waschtisch in ihrem Badezimmer dachte, ohne daſs sie sicher war, daſs er zu dem Geruch in Beziehung stand. — In anderen Fällen ist bei Auftauchen einer assoziierten Vorstellung zuerst Unsicherheit da, die nachher in Sicherheit übergeht. So sagte Vp. R. nach Darbietung von Terpentinöl aus: „Sehr bekannt, hat mich sofort an geölte Treppe erinnert. Es ist Fuſsbodenlack. Nein, anders, es ist wie Parkettwachs. Ich probiere in der Erinnerung, was es ist. Es ist d o c h der Lack. Die Sicherheit ist groſs."

Viel leichter als akustische tauchen optische Bilder im Anschlufs an den Geruchsreiz auf, oder sie werden von den Vpn. auch willkürlich erzeugt. Es entsteht „ein Herumlaufen in Gedanken“ (Vp. M.), „ein Suchen nach Bildern und Situationen, die dazu passen“. Wenn der Geruch in dieses Gesamtbild hineinpafst, dann ist das Ganze ein „Einheitliches“ (G.). Flasche und Apotheke, Arztstube, englisches Riechfläschchen in der Stube der Grofsmutter, die Heuwiese, Apfelweinkrüge usw. usw. werden genannt. Durch die optische Vorstellung wird aber seltener die grofse Sicherheit herbeigeführt wie durch den Namen. Das hat höchstwahrscheinlich darin seinen Grund, dafs wir nur ganz ausnahmsweise einen Geruch an einer ganz bestimmten Stelle erleben, während der Geruch aber eben nur mit einem Namen fest assoziiert ist. Diese Tatsache ist vermutlich auch der Anlafs zu dem sich bei allen Vpn. zeigenden Drang, nach dem Namen zu suchen, selbst wenn der Geruch in der Vorstellung bereits mit einer bestimmten Örtlichkeit assoziiert wurde.

Im Anschlufs an die optischen Bilder erscheinen meist recht unbestimmte Vorstellungen der zu ihnen gehörigen Gerüche, wobei sich dann entweder von selbst oder durch absichtliches Vergleichen ein Gleichheits- oder Verschiedenheitseindruck einstellt, der von ausschlaggebender Bedeutung für die Sicherheit der Aussage wird. H_3: „Ich dachte an den Geruch einer Heuwiese, dann an den von frischen Gräsern. Es schien aber das erstemal anders zu sein als nachher.“ M.: „Ich dachte an Pfefferminztabletten, an die Tube zu Haus; auf Grund des Vergleichs habe ich den Gleichheitscharakter festgestellt, und dann stellte sich auch die Sicherheit ein.“ Natürlich kann auch der Vergleich versagen und die Unsicherheit dann erst recht grofs sein. M.: „Ich hatte die vage Idee des englischen Riechfläschchens. Dann kam Vergleich. Trotz des Vergleichs bin ich unsicher geblieben. Der Geruch des Riechfläschchens war zu unbestimmt.“

Eine Eigentümlichkeit tritt bei den Geruchsversuchen schärfer hervor als bei den tachistoskopischen, dafs nämlich häufig zuächst die allgemeinsten Residuen ansprechen und allmählich erst die spezielleren. Diese Tatsache, die schon

von HENNING konstatiert wurde, ist für die Sicherheit insofern von wesentlicher Bedeutung, als sich zeigt, dafs, je spezieller das erregte Residuum ist, um so gröfser auch die subjektive Sicherheit wird. Es läfst sich nicht verkennen, dafs auch schon eine gewisse Sicherheit entstehen kann, wenn nur ganz allgemeine Residuen geweckt worden sind. Wie sich die Sicherheit mit der fortschreitenden genaueren Definiertheit der Geruchsempfindung, die besonders auch durch miterregte zugehörige Namens- und optische Residuen zum Ausdruck kommt, immer schärfer ausprägt, zeigt folgendes Protokoll. R. war geboten „künstliches Bittermandelöl". Ausgesagt: „Der Geruch ist sofort bekannt. Ich weifs nicht, ist es Anisgeruch? Grofse Unsicherheit. Ich suche, mit Anis zu vergleichen, bin aber nicht absolut sicher, ob es Anis ist. (Der Versuchsleiter fragt: „Haben Sie mal Seife gerochen?") Ja, das ist es; grofse Sicherheit, aber der Name fehlt. Es war eine reine Erlösung für mich, wie ich das Wort „Seife" hörte. — Vl.: „Es ist Mandelseife." Jetzt bin ich total sicher. Das Wort „Mandel" machte noch sicherer."

Von besonderem Interesse sind noch folgende Fälle, in denen durch die Vorstellung des Namens bzw. assoziierter Gesichtsvorstellungen offenbar die Geruchsresiduen reproduziert wurden und nun das vorher schon vorhandene Wahrnehmungsbild veränderten. Der Vp. G. wurde der schon erwähnte, mehrere Jahre alte Kaffee geboten. Die Aussage lautete: „Das ist etwas Süfsliches. Ein Gewürz! Weifs der Kuckuck; vielleicht Kaffee! Etwa gebrannter! Das Wort Kaffee kam später. Es reproduzierte ziemlich deutlich den Kaffeegeruch, phantomartig, wie wenn es wirklicher (!) Kaffee wäre. Ich bin aber nicht sicher geworden." — Hier sind also offenbar durch den Namen für einen Moment die Residuen des normalen Kaffeegeruchs reproduziert, die dann das Wahrnehmungsbild verändert haben, das durch den nicht mehr normal riechenden Kaffee hervorgerufen war.

Analog ist der folgende Versuch. Der Vp. R. wurde Kölnisches Wasser geboten. Sie sagte aus: „Absolut bekannt, absolute Sicherheit. Der Geruch erzeugte kein Schwanken. Ich bin sicher über die Bekanntheit." (Vp. kann aber den Namen nicht finden. Vl. sagt ihr darauf den Namen.) „Erst

unbestimmt; dann stellt sich auf einmal ohne Namen eine plötzliche Klarheit und Sicherheit ein: das ist der Geruch, das ist das eindeutig Bestimmte.“ Mit dieser Ausdrucksweise sollte gesagt sein, dafs sich nach der Nennung des Namens durch den Vl. ein Erlebnis der Vp. — nach gewisser Zeit — plötzlich die spezifische Eigenart des Geruchs des Kölnischen Wassers so deutlich ausprägte, dafs über die Wesensart des Geruchs kein Zweifel bestand, ohne dafs jedoch der vorher genannte Name im Vordergrund des Bewufstseins der Vp. gewesen wäre. — Hier ist wohl anzunehmen, dafs durch den Namen die Geruchsresiduen reproduziert sind und eine Veränderung des Wahrnehmungsbildes bewirkt haben. Zwar haben die Residuen des betreffenden Geruchs auch gleich anfangs mitgewirkt, da ja der Geruch gleich bekannt erschien, aber es waren wohl nicht die vollständigen Residuen. Durch die Nennung des Namens war dann eine neue Reproduktionstendenz gegeben, die die selbständigen Residuen hervorrief.

In anderen Fällen werden die Geruchsresiduen von assoziierten Gesichtsvorstellungen hervorgerufen, die zuerst im Anschlufs an den Geruch auftreten. So sagte Vp. H_3 aus: „Ich dachte an den Geruch einer Heuwiese, dann an den von frischen Gräsern. Es schien aber das erstemal anders zu sein als nachher.“ Hier sind wohl auch zuerst die Residuen des Heugeruchs, dann die von frischen Gräsern reproduziert und haben modifizierend auf das Wahrnehmungsbild eingewirkt.

§ 3.

Zusammenfassung und Besprechung.

Wir haben bei Zusammenfassung der im Vorstehenden erhaltenen Resultate 3 verschiedene Versuchsgruppen zu unterscheiden. Bei der ersten Gruppe handelte es sich darum, unmittelbar nach einer Exposition das Erkannte anzugeben. Bei der zweiten sollte angegeben werden, ob das exponierte Bild einem vorher exponierten gleich oder ähnlich war. Bei der dritten Gruppe sollte ein dargebotener Geruch erkannt werden, d. h. es sollte angegeben werden, ob er bekannt erschien, wie

sein Name war, wann und wo er gerochen war usw. Diese 3 Fälle müssen wir gesondert betrachten.

Soll die Vp. angeben, was sie bei einer Exposition erkannt hat, so ist natürlich bei dem Versuch die Vorstellung der Aufgabe in Bereitschaft. Die Vp. sieht in das Fernrohr und richtet die Aufmerksamkeit auf den Teil des Gesichtsfeldes, in dem das Exponierte erwartet wird. Darauf tritt mit der Exposition das visuelle Wahrnehmungsbild ein. Dies wird nur von Vpn. mit gröſserer visueller Veranlagung häufiger bis zur Aussage ohne Unterbrechung festgehalten; bei den meisten Vpn. schwindet dagegen das Wahrnehmungsbild nach wenigen Zehntelsekunden aus dem Bewuſstsein und es tritt eine Bewuſstseinsleere ein, bis die Reproduktion des Gesehenen unter dem Einfluſs einer Erinnerungsintention sei es in Form eines visuellen Bildes, das dann bei der Aussage abgelesen wird, sei es in Form eines akustisch-motorischen Bildes auftritt.

Die Versuchsbedingungen sind also ganz ähnlich wie in den Fällen, wo eine Vp. nach mehr oder weniger häufigem Lesen einer Silbenreihe diese frei hersagen kann. Ein Unterschied liegt darin, daſs bei Versuchen letzterer Art die Vp. etwas mehr Zeit beim Lesen zur Verfügung hat (wodurch ihr immer volles Erkennen möglich wird) und daſs sie gewöhnlich mehrere Male durchlesen kann. Letzteres ist aber auch nicht der Fall wenn z. B. eine Silbenreihe nur einmal vorgeführt wird. Bei Versuchen solcher Art ist nun ein groſser Teil der Resultate erhalten, über die Müller im 10. Abschnitte seines monumentalen Werkes zusammenfassend berichtet. Wir werden daher erwarten können, daſs die Kriterien des Richtigkeitsbewuſstseins, die Müller anführt, auch für unsere Versuche sich als mehr oder weniger gültig erwiesen haben. Stützt er sich doch zum Teil auch auf Ergebnisse, die schon früher gerade auch bei tachistokospischen Untersuchungen gefunden sind.

Müller findet zunächst Kriterien für die Richtigkeit einer Vorstellung in der Art ihres Auftretens. Wenn sie ausschlieſslich (d. h. nicht im Widerstreit mit anderen Vorstellungen), wenn sie prompt (nämlich mit einer gewissen Schnelligkeit) reproduziert wird, so ist eine mehr oder weniger groſse Tendenz gegeben, sie für richtig zu halten. Dazu kommt als drittes

Kriterium die Deutlichkeit, Lebhaftigkeit und Hartnäckigkeit, mit der die betreffende Vorstellung auftritt.

Von diesen Kriterien zeigte sich hauptsächlich die Ausschliefslichkeit der Reproduktion bei meinen Versuchen. Sobald im visuellen Vorstellungsbilde an einer bestimmten Stelle ein Buchstabe verschwand und dafür ein anderer auftauchte, war damit immer Unsicherheit gegeben. Ebenso wenn etwa für einen an bestimmter Stelle stehenden Buchstaben zwei akustisch-motorische Bilder auftauchten.

Die anderen eben erwähnten Kriterien traten dagegen bei meinen Versuchen weniger hervor. Ich zweifle aber nicht daran, dafs sie auch mitgewirkt haben. Der gröfste Teil der erkannten Vorstellungen stellt sich bei tachistoskopischen Versuchen gleich nach der Exposition wieder so leicht und schnell und ferner mit so grofser Deutlichkeit, Lebhaftigkeit, Hartnäckigkeit ein, dafs dies den Vpn. ganz selbstverständlich erscheint. In den Fällen aber, wo es nicht geschieht, pflegen noch andere Gründe für die Unsicherheit bzw. andere Kriterien für eine trotzdem bestehende Sicherheit vorhanden zu sein. Die Vp. weifs, dafs sie nur unsicher erkannt hat u. dgl. Ich habe aber davon abgesehen, die Vpn. extra zu fragen, ob die erwähnten Kriterien für die Sicherheit mitwirkten, weil ich den Einflufs der Suggestion fürchtete. Es ist ein wesentlicher Vorzug der MÜLLERschen Untersuchungen, dafs er sich auf Resultate stützt, die nebenher bei Versuchen gewonnen sind, die zu anderen Zwecken angestellt waren, so dafs keinerlei Einflufs einer vorgefafsten Theorie zu fürchten ist. Da sich nun MÜLLER auch auf Ergebnisse stützt, die sich bei den zu anderen Zwecken angestellten tachistoskopischen Untersuchungen von SCHUMANN, AALL, SCHULZ ergeben haben, so habe ich keinerlei Grund an einem Einflufs der erwähnten Kriterien bei neuen Versuchen zu zweifeln. Hinsichtlich der Deutlichkeit bzw. Lebhaftigkeit und Schnelligkeit des Auftretens der Vorstellungen ist auch leicht zu konstatieren, dafs in den Fällen, wo etwa beim Reproduzieren noch ein visuelles oder akustisch-motorisches Vorstellungsbild eines Elementes auftaucht, das während der Exposition nicht erkannt war, dieses weniger deutlich und lebhaft ist und erst nach einer gröfseren Zwischenzeit auftaucht als die Vorstellungsbilder der erkannten Buchstaben.

Die Vpn. machen aber natürlich den ihnen besonders auffallenden Grund für die in solchen Fällen vorhandene Unsicherheit verantwortlich nämlich die Tatsache, dafs die betreffenden Elemente bei der Exposition nicht erkannt waren.

Für ein weiteres Kriterium, die Fülle der Vorstellungen, finden sich auch in meinen Protokollen mehrere Beispiele. Müller erklärt „die Fülle einer reproduzierten Vorstellung für umso gröfser, je mehr diese mit anderweiten Vorstellungen (Zusatzvorstellungen) verknüpft ist, die irgend welche ihren Gegenstand betreffende aber zu denselben in Beziehung stehende Tatsachen vergegenwärtigen.“ So haben wir oben gesehen, dafs das visuelle Bild eines Buchstabens leichter für richtig gehalten wird, wenn es im Zusammenhang mit der ganzen Reihe an seiner richtigen Stelle, als wenn es isoliert auftaucht. Ferner ist man auch sicherer, wenn man die besondere Form, die ein exponierter Buchstabe oder ein anderes Element etwa gehabt hat, mit vorstellt. Die Vpn. pflegen dann allerdings als Grund anzugeben, dafs diese Form bei der Exposition aufgefallen sei u. a. m.

Ferner spielen nach Müller „Hilfen“ beim Auswendiglernen eine gröfsere Rolle für das Richtigkeitsbewufstsein. „Als z. B. eine Vp. beim Lernen einer Silbenreihe mit der Silbenfolge „mich zeit gel“ die Wörter „mich zieht Geläut“ verknüpft hatte, konnte für dieselbe beim Hersagen nach der mit Sicherheit erfolgten Reproduktion von „mich“ gar kein Zweifel darüber bestehen, dafs nun die Silben zeit und gel zu folgen hatten.

Vor allem gehört nun in dieses Gebiet der Hilfen der Einflufs, den der Sinn und der Zusammenhang bei den exponierten Wörtern und Bildern hatte. Bei sinnvollen Wörtern kommen einmal die bei der Wahrnehmung mitwirkenden Residuen in Betracht, die bedingen, dafs die Reproduktion mit gröfserer Ausschliefslichkeit, Promptheit, Hartnäckigkeit stattfindet und dafs das Vorstellungsbild deutlicher ist und eine gröfsere Fülle hat. Aber aufserdem kommen dann noch die den Sinn ausmachenden Vorstellungen hinzu, die teils mehr oder weniger deutlich ins Bewufstsein treten, teils im Unbewufsten in Bereitschaft gesetzt sind und die nun bei der Reproduktion mitwirken. Sie bilden mit der Wortvorstellung ein einheitliches Ganzes, dessen Teile in einen festen assozia-

tiven Zusammenhange stehen und daher sich gegenseitig unterstützen.

Ein solcher fester assoziativer Zusammenhang ist auch da und wirkt in analoger Weise, wenn der Zusammenhang des auf einem Bilde Dargestellten erfaſst wird. So in dem Falle, wo die Vp. einen erhobenen Arm und einen Kreisel auf dem Boden sieht und nun an ein Kreisel spielendes Kind denkt. Oder wenn die Vp. zwei Kinder wahrnimmt, die durch zwei Zügel vorstellende Striche miteinander verbunden sind, und damit weiſs, daſs die Kinder Pferdchen spielen.

Diese Hilfen können dann leicht auch besonders die Aufmerksamkeit erregen und dadurch zum festeren Einprägen dienen.

Nun unterscheiden sich die Versuche mit Auswendiglernen sinnlosen oder sinnvollen Stoffes dadurch von tachistoskopischen Versuchen, daſs im ersteren Falle der Stoff genügende Zeit den Vpn. dargeboten wird, um ihn beim Lesen sicher identifizieren zu können, während im zweiten Falle ein mehr oder weniger groſser Teil nur unsicher oder womöglich gar nicht identifiziert wird. Zur sicheren Identifikation ist aber bei momentanen Darbietungen in erster Linie die Aufmerksamkeit erforderlich, die bei längeren Betrachtungen eine wesentlich geringere Rolle spielt. Bei abgelenkter Aufmerksamkeit wird das Exponierte häufig überhaupt nicht erkannt. Aber auch wenn das Wahrnehmungsbild schon entschwunden ist, müssen die Vorstellungsbilder noch in groſser Bereitschaft für das Bewuſstsein bleiben. Deshalb dürfen in der Zeit der Bewuſstseinsleere keine Störungen entstehen, die die Bereitschaft herabsetzen. Auch ist es natürlich gut für die Sicherheit, wenn das visuelle Bild während der Pause im Bewuſstsein festgehalten werden kann oder eventuell sofort nach dem Verschwinden sicher reproduziert wird. Das letztere gilt auch für das akustisch-motorische Bild. Ferner werden die mit Aufmerksamkeit erfaſsten Wahrnehmungsbilder natürlich besser behalten, so daſs die Ausschlieſslichkeit, Promptheit und Schnelligkeit der Reproduktion sowie die Lebhaftigkeit, Deutlichkeit und Fülle der Vorstellungen gröſser ist. Auch werden leichter Hilfen sich zeigen. Natürlich wirkt dann jede Störung der Aufmerksamkeit oder ein zu groſser Umfang des Expo-

nierten, der eine geringere Konzentration der Aufmerksamkeit bedingt, im Sinne des Auftretens von Unsicherheit. Endlich liegt auch eine Hauptwirkung der Aufmerksamkeit darin, dafs die Residuen früherer Wahrnehmungen gleicher Art leichter reproduziert werden und die Identifizierung bewirken. Geschieht dies bei einem Wahrnehmungsbilde nicht sofort, so ist natürlich ein längeres Verweilen der Aufmerksamkeit von gröfserer Bedeutung.

Damit kommen wir auf die Wirkung der Residuen. Ohne diese ist die Identifizierung nicht möglich. Auch bedingen sie, dafs die Wahrnehmungsbilder besser behalten werden. Denn Wahrnehmungsbilder, bei denen die den Vorstellungsbildern entsprechenden Residuen nicht mitgewirkt haben, werden leichter vergessen.

Ferner weifs ja wohl jeder aus eigener Erfahrung, dafs man über etwas Wahrgenommenes sich sehr leicht täuschen kann, wenn es nur unsicher identifiziert ist. Hierbei werden individuelle Unterschiede vorhanden sein. Der eine wird erst genau zusehen, bevor er seine Aussage mit Bestimmtheit abgibt, der andere wird es schon tun, wenn er nur flüchtig darüber hinweggesehen hat. Jedenfalls ist es klar, dafs das Richtigkeitsbewufstsein geringer ist, wenn die Identifikation nicht sicher war. So finden wir schon in der Arbeit von Wagner häufiger bemerkt, dafs die Identifikation gerade erst begann, als das Wahrnehmungsbild schon verschwand. Der Grund für die verspätete Identifikation kann u. a. darin liegen, dafs die betreffenden Residuen nicht in Bereitschaft sind, wie in dem Falle, wo nach wiederholten Expositionen von Buchstabenreihen eine Zahl zwischen Buchstaben eingeschoben wird oder umgekehrt zwischen Zahlen ein Buchstabe. Auf fehlende Bereitschaft ist ja auch das Ranschburgsche Phänomen nach den Untersuchungen von Aall und Henning zurückzuführen. Ferner kommt es zu einer Störung der Identifikation, wenn von demselben Reiz die Residuen mehrerer ähnlicher Vorstellungen in Tätigkeit gesetzt werden, oder wenn die Störung dadurch eintritt, dafs nebeneinander stehende Elemente zu ähnlich sind. So kann schon durch e i n e n Buchstaben bzw. e i n e n Geruch eine Art Wettstreit entstehen, z. B. wenn durch ein dargebotenes c Zweifel entsteht, ob c oder o vorhanden

war. Dieser Zweifel kann schon während der Exposition da sein, indem es nicht zur Identifizierung kommt und die Vp. nicht sicher ist, ob ein c oder ein o dasteht; er kann sich aber auch erst bei der Reproduktion einstellen, in dem sich dann entweder im visuellen Vorstellungsbilde das c in o verwandelt und umgekehrt, oder statt eines akustisch-motorischen Bildes (sei es nun c oder o) deren zwei auftauchen. Das Analoge hinsichtlich einer Geruchsempfindung auf S. 173: Aussage der Vp. M. Auch bei zwei nebeneinander befindlichen Buchstaben, die gleich oder ähnlich sind, zeigt sich die Störung der Identifikation und damit Unsicherheit (vgl. z. B. die Aussage der Vp. R. S. 169).

Dafs von den beiden Komponenten des Erkennungsvorganges, der Reiz- und der Residualkomponente, die letztere gelegentlich die Überhand gewinnen kann, zeigt sich darin, dafs unter dem Einflusse einer dem Reize nicht entsprechenden Residualkomponente ein irrtümlicher aber doch sicherer Identifizierungsvorgang zustande kommt (vgl. S. 166).

Die Versuche, bei denen dieselben Objekte mehrere Male exponiert wurden, haben keine wesentlichen neuen Resultate hinsichtlich der Frage ergeben, von welchen Bedingungen die Sicherheit beim Wiedererkennen abhängt. Dafs die Sicherheit um so gröfser, je ausgeprägter die Bekanntheitsqualität ist, steht in Übereinstimmung mit den Erfahrungen im gewöhnlichen Leben. Dieser Satz gilt aber nur, so lange es sich um die Frage handelt, ob das gegenwärtig Wahrgenommene dasselbe ist, wie i r g e n d e i n früher Wahrgenommenes. Die nähere Bestimmung, wann und wo das Betreffende früher wahrgenommen, wie es heifst usw., kann dabei ganz unsicher sein. Von welchen Bedingungen die subjektive Sicherheit bei dieser letzteren Bestimmung, also beim vollständigen Wiedererkennen abhängt, darüber fehlen Angaben in den Protokollen dieser Versuchsgruppe. Wir werden aber gleich daraufkommen bei Besprechung der Geruchsversuche.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dafs eine exponierte Karte selbst dann als identisch mit einer vorangegangenen beurteilt wird, wenn eine Figur ausdrücklich als vorher nicht vorhanden gewesen aufgefafst wird. Hierbei dürften wohl Überlegungen

folgender Art eine Rolle spielen. Die Vp. sagt sich etwa, daſs die betreffende Figur vielleicht bei der vorangegangenen Exposition nicht erkannt war, oder daſs etwa die Farbe infolge der kurzen Exposition nicht richtig erschienen sei u. dgl. m. Auch im gewöhnlichen Leben sind wir häufig überzeugt, daſs ein Objekt mit einem früher wahrgenommenen identisch sei, auch wenn uns einige Einzelheiten fremd erscheinen. Hierbei können noch kompliziertere Überlegungen mitwirken.

Ferner ist interessant, daſs der Eindruck der Ähnlichkeit sich aus dem Eindrucke der teilweisen Gleichheit und teilweisen Verschiedenheit zusammensetzen kann. Entsprechendes zeigt sich häufig im gewöhnlichen Leben. So können wir z. B. eine Person im ersten Augenblick für eine bestimmte uns bekannte Person halten, gleich darauf können uns aber Einzelheiten fremd erscheinen. Wir sagen dann auch, daſs nur eine Ähnlichkeit vorliege. Es wird die Aufgabe weiterer Forschung sein zu prüfen, ob allgemeiner der Eindruck der Ähnlichkeit auf die Kombination des Gleichheits- und des Fremdheitseindrucks zurückzuführen ist. Insbesondere gilt dies auch für die Ähnlichkeitsauffassung bei einfachen Eindrücken.

Bei den Geruchsversuchen ergab sich die bekannte Erscheinung, daſs in einzelnen Fällen im unmittelbaren Anschluſs an das Auftauchen der Vorstellung des Namens oder einer anderen mit dem Geruch assoziierten Vorstellung die Überzeugung sofort gegeben sein kann, daſs der Name dem betreffenden Geruch zugehört bzw. daſs der Gegenstand der Vorstellung früher im Zusammenhange mit dem Geruch wahrgenommen wurde; in anderen Fällen fehlte jedoch die Überzeugung. Die Koexistenz von Empfindung und Vorstellung des Namens im Bewuſstsein genügt nicht zum Zustandekommen des Urteils. Was muſs nun noch hinzukommen?

Hinsichtlich dieser so auſserordentlich wichtigen Frage ergab sich bei den obigen Versuchen nur, daſs in manchen Fällen ein ausgesprochener Erinnerungsvergleich stattfindet. Die Vp. suchte sich eine Vorstellung des mit dem Namen bezeichneten Geruchs hervorzurufen und durch Vergleich des Vorstellungsbildes mit dem Wahrnehmungsbilde die Identität oder Verschiedenheit festzustellen. In anderen Fällen ist aber

ohne Vergleich die Überzeugung sofort da, dafs der Name der richtige ist. Es ist eine wichtige Aufgabe festzustellen, wie in den Fällen der ersteren Art das Vergleichsurteil und in den anderen Fällen das Urteil ohne Vergleich zustande kommt. Für letztere Fälle besonders kann die oben gefundene Tatsache von Bedeutung sein, dafs vom Namen aus auch die Residuen der betreffenden Geruchsempfindung reproduziert werden können und zwar unter Umständen so stark, dafs dadurch das Wahrnehmungsbild wesentlich verändert wird (vgl. S. 195).

(Eingegangen Anfang April 1920.)

Anhang.

Das Erkennungsurteil.

Von

F. SCHUMANN.

Die vorstehende Abhandlung ist vorläufig die letzte einer Reihe von tachistoskopischen Untersuchungen, die ich zur Klarlegung des Erkennungsurteils (Rekognitionsurteils) anstellen liefs. Ich fasse nun im folgenden zusammen, was die Untersuchungen ergeben haben und was sich weiter daraus schliefsen läfst.

ERDMANN und DODGE hatten bei tachistoskopischen Versuchen einen aufserordentlich grofsen quantitativen Unterschied gefunden zwischen dem Erkennen von geläufigen Wörtern einerseits und Buchstabenreihen ohne Wortfolge andererseits. Während von letzteren höchstens 6—7 deutlich gesehen und erkannt werden konnten, erhöhte sich diese Zahl auf 21 bei geläufigen Wörtern. Dabei konnten im letzteren Falle auch alle einzelnen Buchstaben deutlich gesehen werden, „selbst wenn sie infolge der Anzahl und Winkelgröfse der Buchstaben zu beiden Seiten beträchtlich über das Gebiet des deutlichen Wahrnehmens hinausreichten", das die beiden Forscher durch besondere Versuche zu bestimmen gesucht hatten. Infolge dieser Tatsache lag natürlich die Annahme nahe, dafs bei der Exposition geläufiger Wörter die von früheren Wahrnehmungen dieser Wörter zurückgebliebenen Residuen mitwirkten und dafs das Deutlicherwerden der indirekt gesehenen, isoliert nur undeutlich wahrnehmbaren Buchstaben durch „apperzeptive" Ergänzung erfolge. Auf welchem Wege aber die Reproduktion

der Residuen des ganzen Wortes erfolgte, war schwieriger festzustellen. Nach Erdmann und Dodge sollte die Reproduktionstendenz von der gröberen Gesamtform des Wortes ausgehen. Hierunter wurde verstanden „der Inbegriff der gröberen Züge eines Wortes, welche deutlich bleiben können, auch wenn kein einziger der Buchstaben erkennbar ist, die das Wort konstituieren“. Diese gröbere Gesamtform, die schon in den ersten Momenten der Entwicklung des Wahrnehmungsbildes vorhanden ist, bevor die einzelnen Buchstaben deutlich geworden sind, sollte die Residuen in Tätigkeit setzen.

Die Untersuchungen von Künzler und J. Wagner haben jedoch ergeben, dafs der Unterschied zwischen der Erkennung von geläufigen Wörtern einerseits und Buchstabenreihen andererseits erheblich geringer ist, wenn nur dafür gesorgt wird, dafs sowohl bei den momentanen Expositionen der Wörter wie bei denjenigen der Buchstabenreihen die Aufmerksamkeit den ganzen Teil des Gesichtsfeldes umfafst, in dem die Objekte erscheinen. Dann können zunächst sowohl geläufige Wörter wie sinnlose Reihen von 20 Buchstaben in allen Teilen deutlich gesehen werden. Wahrscheinlich hatten bei früheren Versuchen die Vpn. unwillkürlich die Aufmerksamkeit mehr um den Fixationspunkt konzentriert, wenn Buchstabenreihen ohne Wortzusammenhang exponiert wurden. Ferner ist auch der Unterschied hinsichtlich der Anzahl der nicht nur deutlich gesehenen, sondern auch identifizierten Buchstaben erheblich geringer, als Erdmann und Dodge annehmen, wenn bei den Versuchen nur für ein richtiges Verhalten der Aufmerksamkeit der Vpn. gesorgt wird. Bei einzelnen Vpn. mufsten die Expositionsbedingungen überhaupt erst sehr erschwert werden, um einen Unterschied nachweisen zu können.

Zur Erklärung des so festgestellten erheblich geringeren Unterschiedes zwischen dem Erkennen von geläufigen Wörtern und Buchstabenreihen kommt nun auch noch die Reproduktion der Residuen der Wörter in Betracht. Aber diese werden nach den Untersuchungen von Wiegand und Wagner nicht durch die gröbere Gesamtform hervorgerufen, wie Erdmann und Dodge annahmen, und auch nicht durch determinierende Buchstaben, wie Zeitler meinte. Da selbst von den am

weitesten seitlich gelegenen Teilen längerer Buchstabenreihen ganz deutliche Wahrnehmungsbilder hervorgerufen werden können, wenn nur die Aufmerksamkeit dem betreffenden Teile des Gesichtsfeldes mit zugewandt ist, in dem sie erscheinen, ist anzunehmen, dafs die Sinneserregungen sämtlicher Buchstaben eines längeren Wortes mitwirken. Der in Frage stehende Unterschied dürfte damit zusammenhängen, dafs das Gesichtsbild eines Wortes ein assoziativ zusammenhängendes „einheitliches Ganzes" ist. Ich habe schon vor langer Zeit darauf hingewiesen, dafs „ein einheitliches Ganzes bilden" in erster Linie heifst: als Ganzes wirken, als Ganzes die Vorstellungsreproduktion, die Gefühle usw. beeinflussen. Während bei einem Buchstabenkomplex ohne Wortfolge das Gesichtsbild jedes Elementes für sich die ihm entsprechenden Residuen hervorruft, wirkt bei Wörtern der Gesamtkomplex. Die von einem einheitlichen Komplexe ausgehende Reproduktionstendenz ist eben nicht gleich der Summe der Reproduktionstendenzen der einzelnen Elemente. Ferner hat bei einem assoziativ zusammenhängenden Ganzen ein Teil die Tendenz, das Ganze zu reproduzieren.

Jedenfalls ist nach den tachistoskopischen Untersuchungen als sichergestellt zu betrachten, dafs beim Erkennungsvorgange die Residuen des Wortes bzw. der Buchstaben mitwirken müssen. Sonst sieht die Vp. das gebotene Wort oder die Buchstabenreihe ganz deutlich mit scharfen Konturen, erkennt jedoch womöglich keinen einzigen Buchstaben, wie dies in gewissen Fällen bei momentanen Expositionen mit nachfolgendem auslöschendem Reiz stattfindet oder auch nach starken Morphiuminjektionen.

Zu der Mitwirkung der Residuen beim Erkennungsvorgange kommt dann mindestens häufig noch die Bekanntheitsqualität hinzu. Ob sie immer da ist und nur sehr häufig innerlich nicht mehr konstatiert wird, weil sie zu wenig ausgeprägt ist und im Hintergrunde des Bewufstseins bleibt, läfst sich mit Sicherheit nicht sagen. Es kann sein wie bei der Glasempfindung, die nach meinen Untersuchungen auch für gewöhnlich im Hintergrunde des Bewufstseins bleibt, nicht beachtet wird.

Sodann gehört noch zum vollen Erkennungsvorgange die

Reproduktion des akustisch-motorischen Wortbildes. Die Untersuchungen von WIEGAND haben gezeigt, daſs bei Näherung eines Wortes aus groſser Entfernung die akustisch-motorische Wortvorstellung durch die gröbere Gesamtform des Wortes schon reproduziert werden kann bei einer Entfernung, bei der einzelne Buchstaben nicht erkennbar sind. Dagegen hat sich sowohl aus den Versuchen von WIEGAND wie aus denjenigen von WAGNER ergeben, daſs bei momentanen Expo itionen eine Tendenz zur Reproduktion des akustisch-motorischen Bildes von der Gesamtform aus nicht nachweisbar ist. Bei Versuchen mit sehr wirksamen auslöschenden Reizen kam es häufiger vor, daſs ein Wort in allen Teilen deutlich gesehen wurde, ohne daſs auch nur einzelne Buchstaben erkannt wurden. Trotzdem wurde häufiger eine akustisch-motorische Wortvorstellung hervorgerufen, die aus einem mehr oder weniger groſsen Teil der Buchstaben des exponierten Wortes bestand (z. B. exponiert „hochwohlgeboren", reproduziert „homogen"; exponiert „Landungsbrücke" reproduziert „Lunge"). In dem ersten Momente war also ein Komplex von Buchstaben wirksam, die nicht nebeneinander zu stehen brauchten. Im übrigen bedarf aber die Gesetzmäſsigkeit, nach der die Reproduktion der akustisch-motorischen Bilder stattfindet, noch weiterer Aufklärung.

Mit dem Auftreten der akustisch-motorischen Wortvorstellung ist aber auch noch nicht alles gegeben, was die Abgabe einer sicheren Aussage bedingt. Es muſs noch die Überzeugung hinzukommen, daſs das akustisch-motorische Bild auch wirklich dem Gesichtsbilde entspricht.

Schon vor mehr als 30 Jahren war J. v. KRIES bei Versuchen über das absolute Tonbewuſstsein darauf geführt, daſs das Benennungsurteil nicht einfach auf die bloſse Koexistenz des Wahrnehmungsbildes und der Vorstellung des Namens, wie sie die einfachste Folge einer Assoziation wäre, zurückzuführen ist. Beim Hören eines Tones konnte ihm sogleich eine gewisse Benennung z. B. c reproduziert werden, ohne daſs er überzeugt war, daſs er wirklich c hörte. In anderen Fällen probierte er zunächst ganz willkürlich, ob eine Benennung z. B. c paſste und hatte dann häufig den bestimmten

Eindruck, dafs die Benennung nicht pafste. Bei einem anderen Namen konnte er dann zu der sicheren Überzeugung gelangen, dafs es der richtige wäre, und diese Überzeugung täuschte ihn fast nie. Zu der Entstehung des Benennungsurteiles gehört „neben der Koexistenz der in dasselbe eingehenden Vorstellungen (Empfindung und Name) doch noch etwas Weiteres; es bleibe zunächst dahingestellt was".

Inzwischen ist die Assoziationslehre ausgebaut und durch die Ergebnisse der Residuenforschung erweitert worden. Die Frage, wie weit das Benennungsurteil auf die Wirkung von Assoziationen und Residuen zurückgeführt werden kann, mufs daher von Neuem geprüft werden.

Ich war seiner Zeit gerade durch den Wunsch, zur Aufklärung dieser Frage beizutragen, zu den tachistoskopischen Untersuchungen geführt worden. Dafs nicht einfach die Reproduktion der akustisch-motorischen Wortvorstellung genügte, zeigte sich gleich darin, dafs eine solche Vorstellung auch auftreten konnte, wenn von dem exponierten Worte nur ein kleiner Teil der Buchstaben oder sogar gar keiner erkannt war. Dabei konnte die reproduzierte Wortvorstellung mehr oder weniger richtig oder auch ganz falsch sein. Bei Versuchen, bei denen seitwärts von einem fixierten Punkte ein Wort exponiert wurde, kam es sogar vor, dafs die Vp. eigentlich überhaupt nichts vom Worte sah und dafs ihr trotzdem eine akustisch-motorische Wortvorstellung auftauchte, die mehr oder weniger ja sogar ganz mit dem exponierten Worte übereinstimmen konnte. Ebenso kam es bei der Exposition von Buchstabenreihen ohne Wortfolge häufiger vor, dafs nur ein Teil identifiziert, der Rest aber ganz verschwommen gesehen wurde (etwa als grauer Fleck ohne Konturen), dafs aber trotzdem akustisch-motorische Bilder einzelner der nichterkannten Buchstaben auftauchten. Dafs in diesen Fällen die Vpn. nicht behaupteten, die innerlich aufgetauchten Vorstellungen von Wörtern oder Buchstaben entsprächen den exponierten Wörtern oder Buchstaben, ist ja leicht verständlich. Hatten aber die Vpn. während der Exposition einige Buchstaben erkannt, so konnten sie häufiger noch kontrollieren, ob die erkannten Buchstaben zu dem reproduzierten Worte pafsten oder nicht. Oder sie konnten kontrollieren, ob die Länge des nicht iden-

tifizierten Wahrnehmungsbildes oder seine Gesamtform einigermaſsen zu dem innerlich aufgetauchten Wortbilde stimmte. Es schlossen sich also Vergleichsvorgänge an.

Ferner ergab sich ein sehr interessantes Resultat, als unmittelbar nach einer sehr kurzen Exposition eines Wortes ein zweites Wort verhältnismäſsig lang exponiert wurde. Dabei konnte das Gesichtsbild des zweiten Wortes einen sehr wirksamen auslöschenden Reiz bilden und das Wahrnehmungsbild des ersten Wortes rasch aus dem Bewuſstsein verdrängen. Als ich nun solche Versuche mit einer Vp. machte, die ohne auslöschenden Reiz fast immer sogar sehr lange geläufige Wörter sicher und ohne Fehler identifiziert hatte, kamen häufiger Fehler vor. So war z. B. „Eidgenossenschaft" exponiert und die Vp. gab „Eigenschaft" an. Auf meine Frage, ob das Wort sicher erkannt wäre, gab die Vp. an, daſs sie während der Dauer des Wahrnehmungsbildes das Wort erkannt zu haben glaube, daſs sie aber nicht mehr so sicher wäre wie bei den vorangegangenen Versuchen ohne auslöschenden Reiz. Bei letzteren hätte sie immer Zeit gehabt, das Wort noch ein zweites Mal zu überfliegen und sich zu überzeugen, daſs sie richtig erkannt hätte. Dieser Kontrollvorgang sei durch den auslöschenden Reiz unmöglich geworden. Deshalb sei die Sicherheit geringer.

Bei denselben Versuchen kam es bei anderen Vpn. vor, daſs das erste Wort zwar in allen Teilen deutlich gesehen wurde, daſs dabei aber keine Spur von Erkennung des Wortes oder einzelner seiner Buchstaben sich zeigte. Es war mehr ein „Zeichenband", eine „Strichkombination", die mit Buchstaben eine gewisse Ähnlichkeit hatte. Die Residuen des Wortes waren also nicht in Tätigkeit getreten. Trotzdem konnte ein akustisch-motorisches Bild reproduziert werden. Aber die Vpn. wagten zunächst gar nicht dieses aufgetauchte Wort anzugeben. Erst wenn sie gefragt wurden, ob ihnen denn gar nichts durch den Kopf geschossen sei, gaben sie das Wort an, erklärten aber zugleich, es könne gar nicht stimmen, da sie ja nichts erkannt hätten.

Also war in den Fällen, in denen das Wort nur als Strichkombination gesehen wurde, demnach keine Gesichtsresiduen dieses Wortes reproduziert waren, und dennoch ein akustisch-

motorisches Wortbild aufgetaucht war, kein Bewufstsein der Zusammengehörigkeit von Gesichtsbild und Bezeichnung vorhanden. Ein solches war dagegen vorhanden in denjenigen Fällen, in denen infolge Mitwirkung der Residuen die Vp. während der Exposition den Eindruck hatte, das Wort zu erkennen, und zwar selbst dann, wenn ein falsches akustisch-motorisches Bild aufgetreten war. Deshalb stellte ich es früher als wahrscheinlich hin, dafs in dem Falle, in dem neben dem optischen Wahrnehmungsbilde eines Wortes, bei dem die Gesichtsresiduen von früheren Wahrnehmungen desselben Wortes mitgewirkt haben, noch ein akustisch-motorisches Bild auftaucht, auch im ersten Moment das Bewufstsein der Zusammengehörigkeit beider gegeben ist. Einen Moment später kann dann durch hinzukommende Kontrollvorgänge der Eindruck der Zusammengehörigkeit entweder gestört oder auch verstärkt werden. Durch einen wirksamen auslöschenden Reiz kann die Nachwirkung des Wahrnehmungsbildes so stark ausgelöscht werden, dafs die Vp. sich hinterher kein visuelles Gedächtnisbild mehr hervorrufen kann, das auch nur einigermafsen deutlich wäre. Sie ist ganz und gar auf das zurückgebliebene akustisch-motorische Bild angewiesen und kann deshalb keinen genaueren Kontrollvorgang mehr anstellen. Eventuell hat sie allerdings noch allgemeinere Eigenschaften in der Erinnerung, indem sie z. B. noch weifs, dafs das Wahrnehmungsbild lang war, während das reproduzierte Wort nur kurz ist. Dann kann die Vp. schliefsen, dafs letzteres Wort nicht stimmt.

Über den Kontrollvorgang kann man natürlich leicht Vermutungen anstellen. Lese ich eine Korrektur, so beachte ich der Reihe nach Wort für Wort und hebe bei einem längeren Worte Silbe für Silbe mit der Aufmerksamkeit heraus, um sicher zu sein, dafs ich keinen Fehler übersehe. Aus der Erfahrung weifs ich, dafs beim Überfliegen der Zeile, das beim gewöhnlichen Lesen stattfindet, leicht ein falscher Buchstabe oder sogar ein falsches Wort übersehen wird. So könnte man sich denken, dafs die erwähnte Vp. beim Kontrollvorgang eine Silbe nach der anderen noch einmal mit der Aufmerksamkeit durchlaufen hat, während sie zuerst das Wort simultan erfafste. — Oder man könnte annehmen, dafs die erwähnte Vp. ein dem akustisch-motorischen Bilde entsprechendes visuelles

14*

Gedächtnisbild reproduziert und dieses mit dem Wahrnehmungsbilde verglichen hätte u. dgl. m.

Durch tachistoskopische Untersuchungen hat sich nichts Weiteres über das Bewufstsein der Zusammengehörigkeit von Wahrnehmungsbild und akustisch-motorischem Gedächtnisbild feststellen lassen. Dagegen zeigten sich bei Geruchsversuchen, die teils von RIES, teils schon früher von H. HENNING ausgeführt sind, zwei wichtige Ergebnisse. Erstens kommt es bei der Erkennung von Gerüchen häufiger zu einem ausgesprochenen Erinnerungsvergleich. Zweitens werden auch vom Namen aus auch die Geruchsresiduen hervorgerufen und nicht nur durch den entsprechenden sinnlichen Reiz.

Das letztere zeigte sich bei den Versuchen von RIES (vgl. S. 195 f.) sehr deutlich in einigen Fällen. So hatte z. B eine Vp., der ganz alter, nicht mehr normal riechender Kaffee geboten war, für einen Moment den deutlichen charakteristischen Kaffeegeruch, als ihr der Name genannt wurde. Ferner zeigten sich analoge Fälle schon bei den Untersuchungen von H. HENNING in Fällen, in denen ein Geruch zuerst im unwissentlichen Verfahren und darauf zum zweiten Male wissentlich dargeboten wurde. Im letzteren Falle war das Geruchserlebnis häufig wesentlich verändert. So berichtet HENNING (Der Geruch S. 240 f.) z. B. folgende Fälle:

„Vp. Fi. hatte unwissentlich Rosenöl als Qualität nicht genau erfafst. Ich sagte nun: ‚Rose‘, verbesserte mich aber kurz darauf und sagte: ‚Rosenöl‘, damit die Vp. nicht an eine Rosenblüte denke, allein das war schon geschehen. Ich erhielt nämlich die Aussage: »Die Qualität war anfangs ähnlich der unwissentlichen. Als Sie dann sagten: ‚Rose‘, da kam ich auf den Geruch blühender Rosen, allein ich wurde mir über diesen Geruch nicht klar. Plötzlich sagten Sie: ‚Rosenöl‘, da war es mir so, als würde nun die Geruchsempfindung schwerer und intensiver, und es traten nichtgeruchliche Komponenten des Öligen hinzu. Ich konnte nun den Geruch klar erfassen, er war mir auch sehr angenehm; allein dabei wufste ich, dafs der Geruch mir in der vorliegenden Reinheit im Leben noch nicht unterlaufen ist.« Hier haben sich sowohl beim Worte

‚Rose', als beim Worte ‚Rosenöl' die Residuen der entsprechenden früheren Erlebnisse bemerkbar gemacht und in jedem Falle das Erlebnis beeinflufst."

„Vp. E. beurteilt unwissentlich Wachholderbeeröl als »latschig, herb und angenehm. In einem visuellen Vorstellungsbilde erschien ein Zweig Koniferen, worauf ich den Geruch in die Koniferengegend einordnete; auf keinen Fall ist es aber Koniferengeist selber.« Wissentlich wird »alles noch intensiver, namentlich terpentiniger. Dann trat eine Geruchserinnerung an bayrischen Wachholderlikör auf. Damit trat das Holdrige zu dem Latschenhaften hinzu und mäfsigte es.« Vp. M. fand Rosenwasser »schwer erfafsbar, endlich kam ich auf Slibowitzlikör.« Wissentlich »veränderte sich die Qualität durchaus und scheint zum Schlusse gar nichts Ähnliches mit der vorangegangenen unwissentlich Exposition zu haben.« Aloetinktur roch ihr unwissentlich „wie Brandgeruch von Horn«, wissentlich veränderte sich das zu Aloe."

Diese Änderung des Geruchserlebnisses, die eintritt, sobald den Vpn. bekannt gegeben wird, was ihnen geboten ist, mufs natürlich darauf zurückgeführt werden, dafs der Name und die mit ihm verknüpften Vorstellungen, die unser Wissen von dem Geruch bzw. dem Riechstoff ausmachen, teils ins Bewufstsein treten, teils in Bereitschaft gesetzt werden und nun die Geruchsresiduen reproduzieren, die dann das sinnliche Erlebnis beeinflussen. Dieses Mitwirken neuer Residuen beim wissentlichen Verfahren ist in den obigen Fällen der Darbietung von Rosenöl und Wachholderöl besonders deutlich zu sehen.

Während in den angeführten Fällen die von dem Namen in Tätigkeit gesetzten Residuen die eigentliche Geruchs**qualität** grob deutlich veränderten, zeigt sich in anderen Fällen ihre Wirksamkeit darin, dafs sich beim wissentlichen Versuch (nach vorangegangenen unwissentlichen) die Bekanntheit verstärkte, oder das Wahrnehmungsbild deutlicher bzw. charakteristischer oder auch sinnlich intensiver wurde. Ich führe Beispiele hierfür aus dem Buche von H. Henning an:

„Vp. Ku. findet unwissentlich bei Terpentinöl »eine grofse Ähnlichkeit mit Wachholderbeeröl, das vorher schon exponiert war«. Wissentlich »blieb die Qualität sich gleich und ver-

änderte sich nur ein wenig nach der Bekanntheitsseite hin«." „Vp. Wi. beurteilte Speiseöl als eine »terpentinige Lacksorte«, wissentlich »roch es ebenso, aber ich erkannte das Terpentinige deutlicher«" (a. a. O. S. 241).

Weitere interessante Änderungen bestehen darin, dafs beim nachfolgenden wissentlichen Versuch der Geruch seine Erscheinungsweise ändert, indem der Gegebenheitsgeruch zu einem Gegenstandsgeruch wird. Ferner kann ein Mischgeruch einheitlicher erscheinen, wenn der Name einem einheitlichen Geruch entspricht. Beispiele: „Vp. M. erhielt Rosenöl, das als Gegebenheitsgeruch bezeichnet wurde. Diese Darbietung wiederholte ich, wobei ich sagte ‚Rosenwasser'. Die Vp. erklärt: sofort schlug die Geruchsqualität um und wurde gegenständlich" (a. a. O. S. 36). — „Im Augenblick, in dem ich zur Benennung ‚Kölnisches Wasser' kam, war es schon Gegenstandsgeruch und einzelne Bausteine waren nun nicht da" (S. 36/37).

Es kann aber auch im ganz unwissentlichen Verfahren bei derselben Exposition in aufeinanderfolgenden Zeitmomenten eine grofse Änderung des Geruchserlebnisses konstatiert werden. Dies kann in der Weise geschehen, dafs zuerst der Name eines bestimmten Riechstoffes auftaucht und dafs dann vom Namen auch die Residuen in Tätigkeit gesetzt werden. Doch dürften die Änderungen des Erlebnisses beim unwissentlichen Verfahren noch von anderen Bedingungen abhängen.

Wenden wir uns nun dem ausgesprochenen Erinnerungsvergleich zu. Er verläuft mehr oder weniger kompliziert, je nach der Kompliziertheit des Geruchs und den Kenntnissen, die die Vp. von dem betreffenden Geruch und seinen Komponenten hat. In einzelnen Fällen wird ein mehr oder weniger deutliches Gedächtnisbild neben dem Wahrnehmungsbilde vorhanden sein und dann ein Simultanvergleich stattfinden. So bemerkte Hennings Vp. H. (a. a. O. S. 60), als ihr Fichtennadelöl geboten wurde: „ich stellte es sofort in dieselbe Gegend. Dann änderte ich es zu Koniferengeist und endlich in Fichtennadel. Dabei erschien das visuelle Gedächtnisbild einer Flasche Kieferduft, die mein Vater in meiner Kindheit besafs, und es tauchte die sinnlich überaus lebhafte Geruchserinnerung auf, wie es damals roch: ganz beträchtlich viel süfser und parfümartiger, weniger auf das Terpentin zu ver-

schoben." — In anderen Fällen wird sich die Vp. aber auch ohne ein solches neben dem Wahrnehmungsbilde noch bestehendes Vorstellungsbild der Verschiedenheit, Ähnlichkeit, Gleichheit bewufst sein. Sie wird sich den mit dem Namen bezeichneten Geruch zu vergegenwärtigen suchen, ohne dafs es dabei zu einem bewufsten Vorstellungsbilde kommt, nur die Residuen werden in Tätigkeit treten und durch Zusammenwirken mit den neuen Sinneserregungen ein Gleichheits- bzw. Unterschiedsbewufstsein bedingen. Was da im einzelnen geschieht, bedarf noch genauerer Untersuchung. Ich führe hier nur einige Einzelheiten an, die ich den Untersuchungen Hennings entnehme.

In einigen Fällen wurde bemerkt, dafs eine bestimmte Komponente fehlte, die dem betreffenden Riechstoffe, wie die Vp. aus Erfahrung weifs, zukommt. So erkannte Vp. E. bei unwissentlicher Exposition von Cumarin „zu allererst den Geruch als Heliotrop wieder; hernach merkte ich jedoch, dafs dem Geruch etwas fehlte, um ganz Heliotrop sein zu können: das Weiche, Süfse, Reine und Klare". Dieselbe Vp. sagte bei wissentlicher Darbietung von chemisch reinem Petrol (nach vorangegangener unwissentlicher Darbietung): „Wissentlich riecht es nicht, wie ich das Petrol sonst roch und wie ich es in der Erinnerung habe . . . Sonst im Haushalte ist Petrol unreiner und besitzt eine Komponente leichter Fischfäule."

In anderen Fällen wurde im Erinnerungsvergleich festgestellt, dafs eine Komponente da war, die dem betreffenden Geruch gewöhnlich nicht zukam. So urteilte Vp. Fi. (a. a. O. S. 238) bei chemisch reinem Äthylalkohol unwissentlich: „ist denaturierter Spiritus. Der Geruch war bekannt, aber das Aromatische an dem Geruch irritierte mich." Wissentlich äufserte Fi.: „ich bleibe bei dem Gesagten. Es ist aber neben dem Brennspiritushaften etwas Aromatisches da, das ich mir durch eine Reinigung erkläre, denn sonst rieche ich dieses Aromatische nicht beim Spiritus." Handelt es sich nicht um ein komplexes Geruchserlebnis sondern um ein ganz einfaches, so kann eine Seite des Eindrucks als einem bestimmten Riechstoffe zugehörig erscheinen, während eine andere Seite als nicht zugehörig betrachtet wird. So sagte Vp. G.: . . . „Ich dachte, vielleicht ist es Vanille. Beim Ausdruck Vanille schien es, als ob ein

Teil Vanille wäre. Vanille ist darin. Dieses Teilsein ist nicht im gewöhnlichen Sinne ein „Teilsein", sondern es hat am meisten Ähnlichkeit mit der Mischfarbe. Dieser Teilgeruch ist einheitlich wie Orange als Farbe."

Oder es wird beim Erinnerungsvergleich bemerkt, dafs eine Eigenschaft stärker da ist oder schwächer, als sie sonst dem Riechstoff zukommt. So beurteilte Vp. Fi. Ananasöl „stärker als Himbeer. Ich suchte lange nach dem Namen, allein es fiel mir nichts ein. Dabei mufste ich immer wieder denken: das ist ein Geruch, der so intensiv allein nicht vorkommt." (Die Vp. hatte sehr häufig Ananasfrucht gerochen, niemals jedoch das konzentrierte reine Öl.)

Vermag eine Vp. häufig beim Erinnerungsvergleich keinen speziellen Unterschied anzugeben, so kann sie eventuell doch noch einen unbestimmten Eindruck der Verschiedenheit konstatieren. So war der Vp. C. zuerst Heliotropin unwissentlich und dann wissentlich gegeben. Sie sagte aus (a. a. O. S. 237): „Wissentlich erkenne ich es als Heliotrop wieder, aber es riecht anders als sonst. Es besteht ein Gegensatz zwischen dem jetzigen Eindrucke und den speziellen früheren Eindrücken des Heliotropes." Zitronenöl wurde von Vp. Schu. im wissentlichen Versuch nicht als direkt zitronig angesprochen, sondern es war ein Unterschied da gegen den bekannten Zitronengeruch.

In allen eben erörterten Fällen war noch bei Nennung des Namens ein Unterschied bemerkt zwischen dem dargebotenen Geruch und demjenigen, der mit dem Namen bezeichnet wird. Dafs dabei die Residuen des letzteren mitwirkten, ist wohl nicht zweifelhaft. Wie steht es nun, wenn gleich anerkannt wird, dafs der Name dem Geruch zugehört?

Nehmen wir zunächst den Fall, dafs einer Vp. zuerst der Name und einige Sekunden später der Riechstoff geboten wird. Ist letzterer der Vp. gut bekannt, so bildet sich gleich nach dem Hören des Namens ein Erwartungszustand aus, bei dem die Residuen des mit dem Namen bezeichneten Geruchs in Bereitschaft gesetzt werden. Tritt dann die Sinneserregung ein, so wird diese ihrerseits die ihr entsprechenden Residuen hervorzurufen suchen. Dies sind aber, wenn der Geruch der Erwartung entspricht, dieselben Residuen, die schon vorher in

Bereitschaft gesetzt waren. Es wird daher eine verstärkte Residualkomponente bei der Entstehung des Wahrnehmungsbildes mitwirken. Dazu wird noch eventuell ein Lustgefühl der erfüllten Erwartung auftreten.

Ganz analog liegen die Verhältnisse, wenn bei unwissentlicher Darbietung ein Geruch gleich vollständig bekannt erscheint, auch das normale Erlebnis eintritt und nur der Name nicht reproduziert wird. Wird dann dieser genannt, so werden die von ihm in Tätigkeit gesetzten Residuen auch mit den vorher von der Sinneserregung hervorgerufenen Residuen übereinstimmen. Die Residualkomponente wird also wieder verstärkt. Daraus erklärt sich, daſs Vpn. in solchen Fällen aussagen: Der Geruch wurde „deutlicher", „charakteristischer", „intensiver".

Mit der Verstärkung der Residualkomponente werden wir es dann auch in dem dritten Falle zu tun haben, in dem beim unwissentlichen Versuch die Vorstellung eines Namens von selbst auftaucht und die Vp. dann durch Erinnerungsvergleich feststellt, daſs der Name stimmt. Dann werden ebenfalls vom Namen die Residuen des ihm entsprechenden Geruchs in Tätigkeit gesetzt, und es kommt auch darauf an, ob sie mit den von der Sinneserregung hervorgerufenen Residuen übereinstimmen oder nicht. Die angeführte Übereinstimmung ist also notwendig, damit der Name mit Sicherheit als der dem Geruch zugehörige angegeben werden soll. Allerdings ist noch folgender Fall möglich. Anfangs können etwa die Sinneserregungen statt der ihnen genau entsprechenden Residuen solche von ähnlichen Gerüchen reproduzieren. Beim Auftauchen des richtigen Namens wird dann aber die Tendenz zur Reproduktion der richtigen Residuen verstärkt und es kann dadurch das Geruchserlebnis im Sinne des normalen Geruchserlebnisses verändert werden. Oder es tauchen etwa die Namen zweier einander ähnlicher Geruchserlebnisse auf. Dann wird die Vp. erst probieren, ob der eine Name und dann ob der andere stimmt. Dabei kann das Geruchserlebnis (besonders wenn es mit keinem der mit den beiden Namen bezeichneten Gerüche ganz übereinstimmt) beim Denken an einen der beiden Gerüche unter dem Einfluſs der dadurch in Tätigkeit getretenen Residuen jedesmal im Sinne des mit dem

betreffenden Namen bezeichneten Geruchs sich ändern. Hierher gehört der von RIES angegebene Fall, in dem Vp. H_3 aussagte: „Ich dachte an den Geruch einer Heuwiese, dann an den von frischen Gräsern. Es schien aber das erste Mal anders zu sein als nachher“ (oben S. 196).

Auf solche Residuenwirkungen können wir auch den Fall zurückführen, in dem einer Vp. die Vorstellung von Umständen auftaucht, unter denen sie früher den betreffenden Geruch gehabt hat, und sie nun prüft, ob das stimmt. Dann werden von der Vorstellung der Umstände aus die Geruchsresiduen reproduziert werden können, und es kommt wieder darauf an, ob diese mit den von der Sinneserregung hervorgerufenen übereinstimmen oder nicht.

Je vollständiger und lebhafter vom Namen oder der anschaulichen Vorstellung aus die betreffenden Geruchsresiduen hervorgerufen werden und je genauer sie mit den von den Sinneserregungen hervorgerufenen Residuen übereinstimmen, desto fester wird die Überzeugung sein, dafs der mit dem Namen bezeichnete oder der unter den betreffenden Umständen erlebte Geruch vorliegt.

Nach dem Vorstehenden ist es leicht verständlich, weshalb mit dem Auftauchen des Namens noch nicht das Bewufstsein der Zusammengehörigkeit gegeben ist. Es mufs erst noch der Erinnerungsvergleich hinzukommen, der aber in vielen Fällen sehr abgekürzt verläuft. Wir brauchen uns dann nicht erst mit Absicht den dem Namen entsprechenden Geruch zu vergegenwärtigen suchen. Das Bewufstsein der Zusammengehörigkeit von Name und Geruch ist vielmehr häufig sofort da, weil bei sehr bekannten Gerüchen mit dem Namen auch gleich die Residuen in Tätigkeit treten. In anderen Fällen dauert es allerdings länger, bis das der Fall ist. Dann tritt erst nach einiger Zeit die Überzeugung von der Richtigkeit auf bzw. der Eindruck einer Verschiedenheit zwischen dem exponierten und dem mit dem betreffenden Namen bezeichneten Geruch. Stimmen die von dem Namen und die von den Sinneserregungen hervorgerufenen Residuen nicht genau überein, ohne dafs es direkt zu einem Verschiedenheitsbewufstsein kommt, so ist der Eindruck der Zusammengehörigkeit weniger ausgeprägt.

Durch dieses Auftreten eines mehr oder weniger ausgeprägten Erinnerungsvergleichs erklären sich leicht die von RIES angeführten Fälle (S. 192ff.), in denen mit dem Auftauchen des Namens teils die Sicherheit eintrat, daſs es der zugehörige Name sei, teils aber Unsicherheit bestand oder gar der Name abgelehnt wurde. In Fällen der ersteren Art waren mit dem Auftauchen des Namens auch gleich die Residuen in Tätigkeit getreten, die mit den von den Sinneserregungen hervorgerufenen übereinstimmten. In Fällen der zweiten Art stimmten dagegen die auf den beiden Wegen reproduzierten Residuen nicht überein. Dies liegt auf der Hand bei Darbietung eines 3 Jahre alten echten Kaffee, dessen Geruch natürlich erheblich verändert war, ferner bei Darbietung von römischer Kamille, die anders riecht als die der Vp. allein bekannte deutsche Kamille, und bei dem Versuch mit Zimt, bei dem die Vp. eine Komponente des normalen Erlebnisses vermiſste. In den beiden Fällen, in denen Nelkenöl und Terpentin gegeben wurde, waren der Vp. die betreffenden Gerüche nicht genügend bekannt, wie aus ihren Aussagen hervorgeht.

Wenn gesagt wird, daſs die vom Namen bzw. der Vorstellung der Umstände und die von den Sinneserregungen hervorgerufenen Residuen übereinstimmen müssen, so ist nur eine Bedingung angegeben, von der das Bewuſstsein der Zusammengehörigkeit abhängt. Die Frage ist aber noch, wie sich im Erlebnis der Fall, in dem ein Bewuſstsein der Zusammengehörigkeit da ist, unterscheidet von dem Falle, wo es nicht da ist. So kann bei derselben Darbietung eines Riechstoffes anfangs das Bewuſstsein der Zusammengehörigkeit fehlen und etwas später sich einstellen. Was kommt im zweiten Falle noch im Erlebnis hinzu bzw. wie ändert sich das Erlebnis? Daſs etwas hinzukommt, ergibt die innere Wahrnehmung. Die Residuen sind aber nicht selbst im Bewuſstsein konstatierbar; dort zeigen sich nur ihre Wirkungen. Nach vorliegenden Aussagen wurde in einzelnen Fällen das Wahrnehmungsbild nach Nennen des richtigen Namens „intensiver", „deutlicher", „charakteristischer" oder die Bekanntheitsqualität wurde deutlicher. Wir können ferner annehmen, daſs in dem Falle, in dem vor der Darbietung des Riechstoffes der Name eines bekannten Geruchs genannt wird, zunächst in der Vp.

die Erwartung dieses Geruches eintritt und dafs dann ein Gefühl der befriedigten Erwartung sich einstellt, wenn wirklich der erwartete Geruch kommt. Drittens liegt es nahe, daran zu denken, dafs Geruchserlebnis und Vorstellung des Namens einen einheitlicheren Komplex bilden, wenn die von den Sinneserregungen und dem Namen hervorgerufenen Residuen übereinstimmen.

Sind es nun derartige Änderungen im sinnlichen Erlebnis, die Veranlassung geben, von einem Bewufstsein der Zusammengehörigkeit zu sprechen? Oder kommt noch eine Komponente unbekannter Art hinzu? Zurzeit läfst sich darüber nichts Sicheres aussagen. Mit der Aufklärung dieses Punktes hätten wir endlich wenigstens bei den einfachen Erkennungen alle inneren Vorgänge aufgezeigt, die zu einer Aussage führen. Welche Bedeutung einem solchen Fortschritt für die psychologische Forschung zukäme, brauche ich Psychologen nicht auseinanderzusetzen. Es wäre der Anfang zu einer exakten Psychologie des Urteils.[1]

Wir können dann weiter fragen: Wie *wirkt* das Bewufstsein der Zusammengehörigkeit? Da ist die Antwort einfach: Wenn dieses gegeben ist, so lassen wir uns in unseren Erwartungen, Schlufsfolgerungen, Handlungen von der Annahme leiten, dafs es sich wirklich um den mit dem Namen bezeichneten Geruch handelt. Jedoch müssen wir hier noch auseinanderhalten die Überzeugung, den mit dem betreffenden Namen bezeichneten Geruch zu erleben, und die Überzeugung, dafs uns auch der betreffende Riechstoff dargeboten ist. Es ist also hier zwischen einem auf das Objekt bezüglichen und einem auf den phänomenalen Tatbestand bezüglichen Urteil (Cornelius) zu unterscheiden. Wenn die Vp. den Geruch auch im Erinnerungsvergleich subjektiv sicher konstatiert hat, kann sie doch noch zweifeln, ob ihr auch wirklich der entsprechende Riechstoff dargeboten wurde. Sie weifs vielleicht, dafs es noch einen ähnlich riechenden Stoff gibt, der leicht zu

[1] Man kann natürlich den Begriff „Urteil" so definieren, dafs damit keine psychische Gröfse mehr bezeichnet wird. Ein solches Urteil würde nicht Objekt der psychologischen Forschung sein. Für den Psychologen bliebe aber das fundamentale Problem, die inneren Vorgänge aufzuzeigen, die die Aussage bedingen.

Verwechslungen Veranlassung gibt. Oder sie weiſs aus eigener Erfahrung, daſs sie sich infolge illusionsartiger Geruchserlebnisse öfter getäuscht hat. Die Sicherheit der Aussage wird also noch davon abhängen, ob sich die Vp. beim Probieren von Gerüchen mehr oder weniger oft geirrt hat und welche Kenntnisse sie über Riechstoffe besitzt.

Die bisherigen Erörterungen über die Bedingungen, von denen das Bewuſstsein der Zusammengehörigkeit abhängt, bezogen sich auf die Geruchserlebnisse. Wie steht es nun mit dem Bewuſstsein der Zusammengehörigkeit von dem Gesichtsbild und dem akustisch-motorischen Bilde eines Wortes? Daſs auch von letzterem die Gesichtsresiduen in Tätigkeit gesetzt werden, geht schon daraus hervor, daſs beim Hören eines Wortes leicht die visuelle Vorstellung eintritt. Aber die in Tätigkeit gesetzten Gesichtsresiduen haben selten Gelegenheit, das Wahrnehmungsbild zu verändern. Bei sorgfältiger Betrachtung eines Wortes entsteht immer genau das entsprechende Wahrnehmungsbild. Nur bei ungünstigen Beobachtungsbedingungen entsprechen die Wahrnehmungsbilder häufiger nicht den exponierten Wörtern. Dies ist z. B. der Fall, wenn Wörter aus sehr groſsen Entfernungen dargeboten werden, bei denen zunächst die einzelnen Buchstaben nicht erkennbar sind. Dann kommt es vor, daſs ein akustisch-motorisches Bild reproduziert wird und daſs gleich darauf die Vp. für einen Moment dieses Wort deutlich zu sehen glaubt. Da dasselbe dem objektiv dargebotenen Worte durchaus nicht zu entsprechen braucht, müssen wir annehmen, daſs die vom akustisch-motorischen Bilde hervorgerufenen Gesichtsresiduen das undeutliche Wahrnehmungsbild verändert haben. Dieser Fall ist also ganz analog der Veränderung eines Geruchserlebnisses nach Auftauchen des Namens.

Das zweite Ergebnis der Geruchsversuche war die Tatsache, daſs häufiger ein ausgesprochener Erinnerungsvergleich stattfindet. Den finden wir bei Leseversuchen infolge der groſsen Übung, nur in wenig ausgeprägter Form vor. Sobald ein Wort genau betrachtet wird, tritt immer — wenigstens bei Gebildeten — das richtige akustisch-motorische Bild ein. Wenn bei tachistoskopischer Darbietung von Buchstabenreihen einer Vp. häufig im ersten Moment das akustisch-motorische Bild

eines Wortes durch den Kopf schofs und gleich darauf die richtige Auffassung stattfand, so war kein ausgesprochener Erinnerungsvergleich nötig, d. h. die Vp. brauchte sich nicht erst zu bemühen, die Gesichtsvorstellung hervorzurufen und mit dem Wahrnehmungsbilde zu vergleichen. Wir können vielmehr annehmen, dafs der Vorgang einfach in folgender Weise ablief. Obwohl zuerst die Wortvorstellung hervorgerufen war, vermochte doch der Gesamtkomplex der Sinneserregungen die Gesichtsresiduen des betreffenden Wortes nicht genügend stark in Tätigkeit zu setzen, um das Wahrnehmungsbild in seinem Sinne zu verändern, sondern jede einem Buchstaben entsprechende Sinneserregung rief die Gesichtsresiduen dieses Buchstabens hervor und dann traten die akustisch-motorischen Bilder der einzelnen Buchstaben auf. Das Wortbild verschwand einfach.

Nur wenn bei tachistoskopischer Darbietung ein Wort ganz oder teilweise deutlich gesehen wurde ohne Identifizierung, also die Gesichtsresiduen des Wortes nicht reproduziert waren, und trotzdem ein akustisch-motorisches Bild auftauchte, kam es öfter zu einem Vergleich, indem die Vp. feststellte, dafs die Länge des aufgetauchten Wortes oder seine Gesamtform usw. zu dem undeutlichen Wahrnehmungsbilde pafsten.

Da demnach sowohl die Wirksamkeit der vom akustisch-motorischen Wortbilde hervorgerufenen Gesichtsresiduen als auch der Erinnerungsvergleich sich so wenig ausgeprägt bei Leseversuchen zeigten, ist es ohne Weiteres verständlich, weshalb die tachistoskopischen Untersuchungen nicht auf die Übereinstimmung der von den Sinneserregungen und der von dem akustisch-motorischen Wortbilde hervorgerufenen Gesichtsresiduen als Bedingung für das Bewufstsein der Zusammengehörigkeit geführt haben. Wir haben aber keinen Grund daran zu zweifeln, dafs diese Übereinstimmung die Bedingung bildet. Sie ist infolge der grofsen Übung immer da, wenn ein Wort deutlich wahrgenommen wird.

Dafs ferner auch bei der Erkennung von Farben die vom Namen hervorgerufenen Gesichtsresiduen die gleiche Rolle spielen wie bei der Erkennung von Gerüchen die Geruchsresiduen, zeigt folgende von G. E. Müller angeführte Versuchstatsache: „Bei Versuchen mit wechselfarbigen Ziffern- oder

Konsonantenreihen kommt es nicht selten vor, dafs die Vp. für eine bestimmte Stelle zwar die zugehörige Ziffer oder den zugehörigen Konsonanten richtig nennen kann, aber die Farbe dieses Reihengliedes nicht anzugeben vermag. In solchem Falle kam Rp mitunter dadurch zu dem gewünschten Ziele, dafs er dazu überging, sich die Namen der überhaupt in Betracht kommenden Farben der Reihe nach zu vergegenwärtigen. Sowie er bei diesen Vergegenwärtigungen den Namen der Farbe des in Frage stehenden Reihengliedes getroffen hatte, tauchte ihm letzteres in dieser Farbe auf." — In diesen Fällen war also einmal eine Tendenz vorhanden, die zugehörige Ziffer oder den zugehörigen Namen mit der richtigen Farbe zu reproduzieren und zweitens die vom richtigen Namen ausgehende Tendenz zur Reproduktion der richtigen Farbe. Die erste allein hatte nicht den gewünschten Erfolg hinsichtlich der Farbe; die zweite allein hatte den Erfolg auch nicht, da sonst unter dem Einflufs eines falschen Namens auch Ziffern oder Konsonanten mit falschen Farben hätten erscheinen müssen. Erst durch die Übereinstimmung beider Reproduktionstendenzen trat das richtige Resultat ein. Damit war dann auch die Überzeugung von der Richtigkeit nach Aussage der betreffenden Vp. gegeben.

Ein ganz sicherer Beweis, dafs auch auf anderen Sinnesgebieten die angeführte Übereinstimmung Bedingung für das Zustandekommen des Erkennungsurteils ist, kann erst durch weitere Untersuchungen auf diesen Gebieten geliefert werden. Ich will aber noch darauf hinweisen, dafs in dem Falle, in dem jemand ein Urteil ausspricht und ich innerlich zustimme, auch die Übereinstimmung der von den gesprochenen Worten hervorgerufenen Vorstellungen mit Vorstellungen, die schon früher von mir als richtig anerkannt sind und innerlich in Bereitschaft liegen, Bedingung für die innerliche Zustimmung bzw. das Richtigkeitsbewufstsein ist.

Die vorstehenden Betrachtungen haben auch Bedeutung für die Psychologie einfacher Unterscheidungsvorgänge. Die Untersuchungen von Ries haben bestätigt, dafs bei momentanen Expositionen farbiger Objekte häufiger nur die Farbe oder nur die Form aufgefafst wird. Dies dürfte darauf zurückzu-

führen sein, dafs in Fällen der ersteren Art die Residuen der Form, in Fällen der zweiten Art die Residuen der Farbe allein in Tätigkeit treten. Dafs eine derartige Trennung der Residuen stattfinden kann, zeigt schon die alte Erfahrung, dafs man sich in vielen Fällen nur an die Farbe in anderen Fällen nur an die Form eines Gegenstandes erinnern kann; auch haben ja viele Personen ein gutes Formen- aber schlechtes Farbengedächtnis, während für andere das Umgekehrte gilt. Wenn wir nun willkürlich oder unwillkürlich auf die Form eines Gegenstandes besonders achten, so werden hauptsächlich die der Form entsprechenden Residuen in Tätigkeit treten; und das Gleiche gilt für das Beachten der Farbe. — Diese Betrachtung läfst sich dann auch auf andere Fälle übertragen, in denen wir eine Seite eines einfachen Eindrucks isoliert zu beachten suchen (z. B. auf den Fall, in dem wir die Rötlichkeit oder Gelblichkeit eines Orange besonders beachten). Es würde mich jedoch hier zu weit führen, wenn ich das Problem der Unterscheidung verschiedener Seiten an einem einfachen Eindrucke vollständig aufrollen wollte. Ich begnüge mich mit den vorstehenden Andeutungen und behalte mir eine eingehende Erörterung für eine spätere Gelegenheit vor.

Ein anderer Unterscheidungsvorgang liegt vor, wenn wir zwei ähnliche Objekte. die wir anfangs miteinander verwechseln, auseinanderhalten lernen. Kommen z. B. die Stadtkinder auf das Land, so können sie gewöhnlich anfangs Weizen von Roggen nicht unterscheiden. Sehen sie zuerst Weizen und darauf Roggen, so werden bei der Wahrnehmung des letzteren die Gesichtsresiduen des ersteren in Tätigkeit treten und das falsche Urteil bzw. die falsche Vermutung, es sei Weizen, bedingen. Dies Urteil wird dann von der Umgebung korrigiert. Den Kindern wird etwa Weizen und Roggen nebeneinander gezeigt und sie prägen sich jedes von beiden Objekten besonders ein, so dafs beim Betrachten von Weizen nur die Residuen von früheren Wahrnehmungen desselben in Tätigkeit treten und ebenso beim Roggen. Desgleichen mufs dann auch jeder Namen die ihm entsprechenden Residuen hervorrufen können.

Derartige Unterscheidungsvorgänge spielen allgemein eine grofse Rolle, wenn die Kinder die Anwendung von Begriffsnamen nur an Beispielen richtig erlernen.

Beiträge zur Sozialpsychologie des Haushuhns.

Von

THORLEIF SCHJELDERUP-EBBE.[1]

Anhang: Tierpsychologie und Soziologie des Menschen.

Von

DAVID KATZ.

1. Kapitel.

Die soziale Stellung jedes Individuums.

Orientierende Bemerkungen. Wenn man in einen Hühnerhof geht und seine Einwohner beobachtet, wird man die Hühner entweder ruhend oder in Bewegung sehen. Einige Tiere stehen still oder liegen faul ausgestreckt da, während andere in der Erde nach Nahrung scharren, sich im Sande baden, am Gitter hin- und herlaufen, ruhig umhergehen, sich gegenseitig vom Trinkgefäſs verdrängen usw.

Beobachtet man Hühner, die sich frei bewegen (also nicht in einem umzäunten Hof), so wird man sehen, daſs sich die Tiere ebenso wie oben beschrieben benehmen. Doch ist die Übersichtlichkeit über alle Individuen auf einmal nicht so groſs, als wenn man die Hühner in einem Hühnerhof von nicht zu groſsem Flächeninhalt beobachtet. Es empfiehlt sich daher, Hühner in einem derartigen Hühnerhof zu beobachten, weil sie auf demselben ja keine Gelegenheit haben, sich so weit voneinander zu entfernen wie auf einem freien Platz. Das Verhältnis der Tiere zueinander wird leichter in einem ein-

[1] Herrn Prof. KATZ in Rostock sage ich meinen herzlichen Dank dafür, daſs er meiner als Greifswalder Dissertation erschienenen Arbeit „Gallus domesticus in seinem täglichen Leben" die geeignete Form für die Aufnahme in *dieser Zeitschrift* gegeben hat.

gezäunten Hühnerhof studiert werden können. Bei meinen Untersuchungen beobachtete ich darum die Tiere hauptsächlich im Hühnerhof, aber auch auf freiem Gebiet. Ich studierte die Tiere sowohl in kleineren Scharen (2—25 Stück) als auch in gröfseren (25—150 Stück).

Wir halten im folgenden, um Mifsverständnissen zu entgehen, die Ausdrücke Hennen und Hähne auseinander, im Gegensatz zu Hühner, worunter wir Hennen und Hähne verstehen.

Die Verteidigungs- und Angriffswaffen der Henne. Wenn man am Tage den Hennen Futter hinstreut, das sie gern haben, kommen sie von allen Seiten herbeigestürzt, um sich über die Nahrung zu werfen und schleunigst das gröfstmögliche Quantum zu verzehren. Sogar die phlegmatischsten, die sich vielleicht liegend ausgeruht haben, erheben sich in der Regel und kommen angelaufen, um ihr Teil und am liebsten noch mehr zu erlangen. Diese Nahrungssucht ist für alle Hennen ganz natürlich und hat ihre Wurzel im Selbsterhaltungstriebe. Aber geht nun die Mahlzeit ganz ruhig vonstatten? Nein, es herrscht ein beständiger Kampf um das Futter; jede Henne legt deutlich zutage, dafs sie sich selbst am nächsten ist.

Um möglichst viel Futter während einer solchen Mahlzeit zu bekommen, beobachtet die Henne folgendes Verhalten: 1. Sie mufs das Futter, das sie schon erschnappt hat und vielleicht noch im Schnabel hält, verteidigen, 2. sie mufs anderen Hennen das wegschnappen, was sie noch im Schnabel tragen und aus Mangel an Zeit noch nicht ganz hinunterschlucken konnten. Beides kommt nicht in Frage, wenn man blofs Körner oder so kleine Futterstücke gibt, dafs die Hennen sie nicht mit dem Schnabel zu zerteilen brauchen. 3. Die Henne mufs soweit als möglich die anderen vom Futterplatze fortjagen und selbst so schnell wie möglich fressen.

Diese Mafsregeln verursachen beständig Zank und Streit. Auf welche Weise versucht nun die Henne die erwähnten Verhaltungsmafsregeln durchzuführen? Wie jagt sie z. B. ihre Mitschwestern weg? Die Antwort lautet: indem sie ihnen einen körperlichen Schmerz zufügt, der so stark ist, dafs sie, um ihm zu entgehen, einen Teil oder sogar das ganze Futter auf-

geben, das ihnen zukommen sollte — oder durch Androhung eines Schmerzes. Das Verteidigungs- und Angriffsmittel der Henne ist das Hacken mit dem Schnabel. Viele Hacke werden bei einer solchen Mahlzeit ausgeteilt. Die Hennen, die gehackt werden, stofsen oft kleine Schreie oder Jammertöne aus. (Ein Mensch fühlt das Hacken wie einen kräftigen Kniff oder eine schmerzende Schramme.) Eine Feder kann beim Hacken herausgerissen werden und trifft der Hack das Gesicht oder den Kamm des Angegriffenen, so kann der betreffende Körperteil zerkratzt werden oder sogar zu bluten anfangen. Ehe eine Henne hackt, stöfst sie oft einen eigenartigen „drohenden" Laut aus, und diese Drohlaute zusammen mit anderen kleinen Schrei- und Jammertönen lassen eine solche Mahlzeit nichts weniger als lautlos von statten gehen. Auch wenn die Hennen nicht fressen, sondern nur zusammen im Hühnerhof sind oder sich im oder beim Neste befinden oder am Abend auf die Sitzstangen fliegen, kann man sehr oft Hacke beobachten.

Die Hackliste und ihre Eigentümlichkeiten. Wir fragen nun: Sind alle Hennen gleichgrofsen Angriffen ausgesetzt? Sind alle Individuen gleichwertig im Kampf um das Dasein? Man meint gewöhnlich entweder, dafs sich die Hennen gegenseitig hacken (damit meint man, dafs Henne A einmal Henne B hackt, ein anderes Mal von Henne B gehackt wird und so fort betreffs aller übrigen Hennen, so dafs das Hacken ganz regellos sein sollte) oder, dafs die Stärksten die Schwächsten hacken und sie verdrängen.

Was die erste Ansicht betrifft, so mufs ich bestimmt hervorheben, dafs sie grundfalsch ist. Ich habe nämlich in über 1900 Fällen beobachtet, dafs, wenn von 2 Hennen A und B, die einige Zeit zusammen gelebt haben, Henne A Henne B hackt, man nicht finden wird, dafs B die A hackt, sondern B weicht A aus und hat Angst vor ihr. Allerdings zeigt sich, dafs eine Henne B, die von einer anderen A schlecht behandelt worden ist, nach einiger Zeit gegen A opponieren kann und sie zu hacken versucht. Das führt dann augenblicklich zu einer Schlägerei, weil A absolut nicht ihre alte Herrschaft über B aufgeben will. Eine solche Schlägerei wird meistens damit enden, dafs A gewinnt und der alte Zustand wieder eintritt: A jagt B beständig weg. Gewinnt B, so wird sie Despot werden,

vielleicht für immer, auf alle Fälle vorläufig, bis es A bei einem eventuellen späteren Kampf gelingt, den Sieg davon zu tragen. Meistens tritt jedoch eine solche Opposition wie die eben beschriebene nicht ein, und einzelne Hennen machen jahrelang, ja ihr ganzes Leben lang keinen Aufruhrversuch.

Was die andere oben mitgeteilte Auffassung betrifft, dafs die stärksten Individuen die schwächsten hacken und verdrängen, so sei hervorgehoben, dafs sie — so wahrscheinlich die Auffassung auch von vornherein klingt — zu einseitig ist und nicht immer mit der Wirklichkeit übereinstimmt. Ich werde später Beweise gegen die Berechtigung der letzteren Auffassung bringen.

Es sollen einige „Hacklisten" angeführt werden, die sich auf längere Untersuchungen gründen.[1] Die Buchstaben sind Abkürzungen für die Namen der betreffenden Hühner.

Hackliste Nr. 1. 7 Hennen (Hvl, Pl, Oml, Byl, Sml, Afl, FrSl).

Hvl	hackt	alle anderen.
Pl	„	Oml, Byl, Sml, Afl.
Oml	„	Byl, Sml, Afl, FrSl.
FrSl	„	Pl, Byl, Sml, Afl.
Byl	„	Sml, Afl.
Sml	„	Afl.
Afl	„	keine.

Betreffs dieser 7 Hennen ersieht man schon aus der Zusammenstellung, dafs von ihnen unbedingt die Henne Hvl die am günstigsten gestellte ist, denn sie „hackt ja alle anderen", d. h. alle anderen gingen ihr aus dem Wege, hatten Angst vor ihren Hacken, die sie zahlreich austeilte; keine Henne wagte ihr das Futter fortzunehmen, und sie übte Justiz gegen alle aus.

Am schlechtesten ist Henne Afl gestellt, die niemanden zu

[1] Derartige Hacklisten lassen sich nicht so schnell aufstellen, weil sich ihr Inhalt auf stundenlanges Zusammensein mit den Tieren und die Beobachtung derselben mehrere Tage lang hintereinander gründet (für 15 Hennen mindestens 14 Tage — den ganzen Tag lang). Es ist sehr empfehlenswert, die Hennen mit besonderer Aufmerksamkeit zu studieren, wenn sie gefüttert werden und wenn sie abends auf die Sitzstangen hüpfen, weil man bei diesen Gelegenheiten das Hacken am häufigsten beobachten kann.

hacken wagt. Die Zwischenstellungen in der Hackliste nehmen die anderen 5 ein, von denen doch Pl, Oml und FrSl bedeutend besser gestellt sind als Byl, der es wiederum besser ergeht als Sml.

Es liegt nahe anzunehmen, dafs die Hennen je nach ihren höheren oder niedrigeren Plätzen auf der Hackliste ein mehr oder weniger sorgenfreies Dasein führen, da es doch wahrscheinlich ist, dafs eine Henne, die von vielen gehackt wird, ein weniger behagliches Leben hat als eine, die von wenigen gehackt wird und selbst viele hackt. Das zeigte sich auch wirklich. Ich beobachtete z. B., dafs in der genannten Hennenschar Afl am wenigsten Futter bekam und oft nervös wurde wegen der vielen Hacke. Ich hatte den Eindruck, dafs ihre Aufmerksamkeit, um schmerzenden Hacken zu entgehen und bei der Fütterung genügend viel Futter zu bekommen, in so hohem Grade in Anspruch genommen wurde, dafs es die Henne etwas anstrengte. Ähnliches habe ich auch sonst bei Hennen beobachtet, die niedrig auf der Hackliste stehen. Die Despotin Hvl dagegen, die stets ihren Willen durchsetzte, die anderen vom Futter und vom Nest wegjagte und selbst ungestört sein konnte, wo sie sich auch befand, fühlte sich scheinbar äufserst wohl.

Die Hackliste Nr. 1 ist nicht — wenn man so sagen darf — kontinuierlich. Wäre sie das, so würde die mächtigste von den 7 Hennen Despot über 6 Stück gewesen sein, die zweitmächtigste über 5, die nächste über 4, die darauf folgende über 3, die nächste über 2, die vorletzte über 1 und die letzte über keins. Aber die wirkliche Sachlage ist anders; die Tiere Pl, Oml und FrSl bewirken Abweichungen: Pl ist Despot über Oml und Oml über FrSl; es müfste dann zu erwarten sein, dafs Pl auch Despot über FrSl wäre, aber stattdessen ist FrSl Despot über Pl!

Man kann hierin einen Beweis dafür sehen, dafs die Hennen ihre Hackliste nicht ausschliefslich nach der individuellen Stärke ordnen.

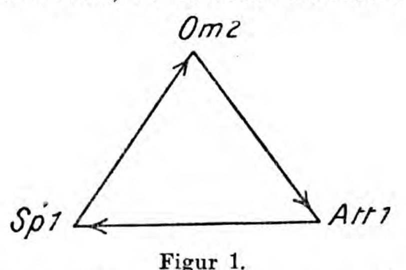
Es würde demnach übereilt sein zu behaupten, dafs der Despotismus der Hvl über all die anderen 6 Hennen darauf beruhe, dafs Hvl so viel stärker sein müsse als die anderen 6. Es kann Stärke sein, aber auch andere Gründe können die

stark hervortretende soziale Stellung der Hvl erklären. Darauf werden wir später zurückkommen und jetzt eine andere Hackliste besehen.

Hackliste Nr. 2. 10 Hennen: Om2, Attl, Spl, Gaml, P2, Lvkl, Sm2, Bll, Gr, Hv2.

Om2	hackt	alle aufser Spl.
Attl	„	alle aufser Om2.
Spl	„	alle aufser Attl.
Gaml	„	P2, Lvkl, Sm2, Bll, Gr, Hv2.
P2	„	Lvkl, Sm2, Bll, Gr, Hv2.
Lvkl	„	Sm2, Bll, Gr, Hv2.
Sm2	„	Bll, Gr, Hv2.
Bll	„	Gr, Hv2.
Gr	„	Hv2.
Hv2	„	keine.

Betrachtet man Hackliste 2, so sieht man, dafs hier k e i n e Henne vorkommt, die Despot über alle anderen Hennen ist. Das ist ein Gegensatz zu dem, was wir in Hackliste 1 fanden. 3 Hennen in Hackliste 2, Om2, Attl und Spl, sind gleich günstig gestellt, indem sie alle 3 jede 9 Hennen hacken. Zu einander verhalten sich die 3 Hennen wie die Hennen Pl, Oml und FrSl in Hackliste 1, insofern Om2 die Attl hackt, welche ihrerseits Spl hackt, während Spl Om2 [1] hackt. Diese 3 Hennen hacken sich gegenseitig im Dreieck, was Fig. 1 zu veranschaulichen sucht, bei der die Richtung der Pfeilspitzen die Richtung bezeichnet, in welcher das Hacken verläuft.

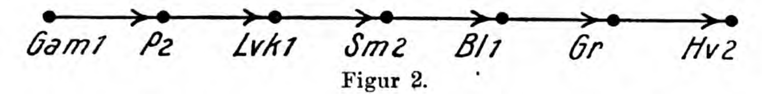


Figur 1.

Es sei hier erwähnt, dafs in anderen Scharen viele andere Hackkombinationen vorkommen, wodurch die Hackliste Abweichungen von dem kontinuierlichen Verlauf erfährt.

[1] Wieder ein Beispiel dafür, dafs Hennen nicht immer der Stärke nach hacken.

Wenn man von den 3 Hennen absieht, die das Dreieck bilden, ist das Hacken für die übrigen 7 Hennen in Hackliste 2 völlig kontinuierlich und könnte am leichtesten durch eine gerade Linie abgebildet werden wie in Fig. 2.



Figur 2.

Die Pfeilspitzen bezeichnen die Hackrichtung. Längs der geraden Linie von links nach rechts stehen die Namenbezeichnungen für die Hennen; jede Henne ist Despot über all die anderen Hennen, deren Namen rechts von ihrem eigenen Namen stehen. Diese gerade Linie kann Grundstrich genannt werden. Das einfachste (das völlig kontinuierliche) Hackschema ist das, wo man blofs einen derartigen Grundstrich aufzuführen hat. So einfach ist aber die Hackordnung selten bei einer Hennenschar. Es kommen sehr häufig Dreiecke, Karrees usw. beim Hacken vor, und auf diese mufs man bei der Konstruktion Rücksicht nehmen.

Bei der Kompliziertheit mancher Hacklisten kann man sich nicht wundern, dafs man bei der oberflächlichen Beobachtung des Hackens in einer Hennenschar den Eindruck erhält, dafs die Hennen sich gegenseitig hacken, trotzdem das völlig unrichtig ist.

Zusammenfassende Betrachtung über das Hacken in der Hennenschar.

Bei einer Übersicht über das Hacken in der Hennenschar ergibt sich auf Grund der zitierten Hacklisten und noch vieler anderer:

1. Es kommt vor, dafs in einer Hennenschar eine Henne ist, die eine besondere Stellung einnimmt, indem sie von keiner ihrer Mithennen gehackt wird, sondern Despot über alle ist.

2. Aber es gibt auch Scharen, wo keine Henne Despot über alle anderen Hennen im Hühnerhof ist.

3. In einzelnen Hennenscharen kommt eine Henne vor, die sozusagen Aschenbrödel ist, da sie von allen anderen Hennen gehackt wird.

4. Aber in anderen Hennenscharen gibt es keine Henne, die von allen anderen gehackt wird. Dieses Verhältnis kommt häufig vor, und doch habe ich folgendes Extrem beobachtet: Von 21 Hennen hackte die Henne Z 19; diese 19 hackten die Henne Y; aber Y hackte Z, und Z hatte schreckliche Angst vor ihr!

5. Selten ist eine Hackliste einer Hennenschar von über 10 Individuen kontinuierlich.

6. Es können mit der Zeit Veränderungen in der Hackordnung eintreten. Wie das geschieht, versteht man am leichtesten im Zusammenhang mit dem, was in Kapitel 2 ausgeführt werden wird, und wir werden deshalb dort auf diesen Punkt zurückkommen. Es sei erwähnt, dafs sich die Hackordnung unter jungen Tieren auf ganz dieselbe Weise entwickelt, gleichgültig ob sie isoliert oder nicht isoliert ausgebrütet und erzogen wurden — was zahlreiche Experimente zeigen.

Sozialpsychologisch verdient noch folgendes Beachtung: Gibt es in einer Hennenschar eine Henne, die alle anderen hackt (wir wollen sie eine α-Henne nennen), so hat das Einflufs auf das Benehmen dieser Henne, indem sie nun gewöhnlich nicht mehr besonders gehässig gegen die anderen Hennen ist. Unterdessen kann eine derartige α-Henne doch eine Art Führerstellung im Hühnerhof einnehmen, besonders wenn sie etwas älter ist und kein Hahn da ist. Die α-Henne kann dann sogar anfangen, eine von den anderen Hennen zu kurtisieren. Es soll nicht verneint werden, dafs das manchmal auf einer Veränderung der Generationsorgane beruht. Es mufs aber doch hervorgehoben werden, dafs stark legende α-Hennen sich sehr wohl auf die beschriebene Weise benehmen können.

Im allgemeinen ist es nicht schwer, dem Benehmen einer Henne anzusehen, dafs sie fühlt, sie hat eine sichere Stellung; und kaum je ist eine Schlägerei erbitterter, als wenn zwei α-Hennen von zwei verschiedenen Scharen aneinander geraten.

Es zeigt sich, dafs eine Henne, die tief auf der Hackliste steht, durchweg grausamer gegen die wenigen ist, die sie hacken kann, als eine Henne, die hoch auf der Hackliste steht, gegenüber den vielen ist, über die sie Despot ist. Offenbar hängt damit folgendes zusammen: Eine Henne, die in einer

Schar eine niedrige Stelle in der Hackliste einnimmt, wird, wenn sie in eine andere Schar versetzt wird, wo sie eine höhere Stelle einnimmt, fast immer viel gemäſsigter in ihrem Benehmen den vielen anderen gegenüber, die sie jetzt hacken kann, als gegenüber den wenigen, die sie früher hacken konnte. — Ein typisches Beispiel ist Henne Gr in Hackliste Nr. 2, wo sie, wie man sieht, bloſs 1 Henne (Hv2) hackt. Das Jahr darauf wurde Gr in eine andere Schar, die 11 Individuen zählte, versetzt. Von diesen 11 hackte sie 9 Stück. Tatsache war, daſs Gr früher sehr unangenehm und garstig Hv2 gegenüber war, während Gr sehr mäſsig gegen alle die Hennen war, die sie in der neuen Schar Gelegenheit zu hacken hatte.

Das Hacken in der Hähneschar.

Für das Hacken in der Hähneschar gilt ganz Entsprechendes wie für das Hacken in der Hennenschar, nur zeigen die Hähne gröſsere Wildheit.

2. Kapitel.
Die Kämpfe der Hühner.

Rauferei und Hackgesetz. Wenn man glaubt, daſs die Einwohner eines Hühnerhofes gedankenlose, frohe Wesen seien, für die das tägliche Leben eine ungemischte Freude ist und die in Frieden miteinander und unbesorgt um die ganze Welt krähen, Eier legen und fressen, dann ist man auf dem Holzwege. Ein tiefer Ernst liegt über dem Hühnerhof, und die Hennen haben viel Kummer, viel Ärger und Angst auszustehen. Sogar die Lebhaftigkeit, die die Hennen während der Mahlzeiten beweisen, ist eigentlich keine frohe Lebhaftigkeit, da sich, wie schon angedeutet, das Leben der ganzen Szene auf dem Eifer der einzelnen Henne gründet, soviel wie möglich selbst zu konsumieren und die anderen soviel wie möglich zu verjagen.

Eine der ernstlichsten, bedeutungsvollsten, im Gesellschaftsleben wichtigsten Begebenheiten für die Hennen ist die Rauferei, dieser plötzliche, oft furchtbare Kampf zwischen 2 Geschöpfen. Meist, wenn auch nicht immer entscheidet es sich beim Kampf, welche von 2 Hennen Despot über eine andere sein soll.

Wir wollen nun den Kampf der Hennen näher betrachten. Eine Bemerkung schicke ich voraus: Aus meinen Beobachtungen geht hervor, dafs nicht 2 Hennen A und B existieren, die, wenn sie zusammen leben, die Frage, ob A Despot über B, oder B Despot über A sein soll, nicht unter sich abgemacht haben. Zu welcher Zeit wird die Sache abgemacht? Es geschieht auf einem frühen Bekanntschaftsstadium.

Treffen sich 2 Hennen, die sich nicht von früher her kennen, so entscheidet es sich sehr schnell, wer von beiden Despot sein wird. Die 2 Tiere fassen sich gegenseitig ins Auge und folgendes geschieht.

1. Entweder erschrickt die eine Henne beim Anblick der anderen so sehr, dafs die andere darauf aufmerksam wird und sich drohend nähert; dann ist die Sache abgemacht — und zwar ohne Kampf. Die Furchtsame wird danach von der anderen gehunzt, entweder für immer oder auf alle Fälle vorläufig. Das Geschilderte ist ein häufig vorkommendes Ereignis, wenn sich 2 Hennen treffen; es sieht so aus, als habe die furchtsame Henne Angst, den Kampf, wenn sie sich darauf einliefse, so gründlich zu verlieren, dafs es besser ist, sich gleich zu ergeben.

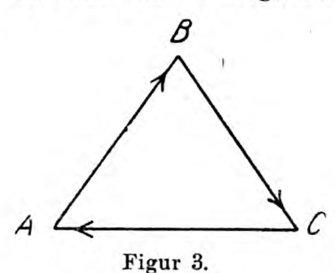
2. Oder beide Hennen haben sofort Angst. Diejenige, welche dann zuerst ihre Angst überwinden kann, wird Despot.

3. Oder — sehr allgemein — keine von beiden fürchtet sich, sondern sie zielen aufeinander zum Kampf. Dann kommt bald eine regelrechte Rauferei zustande und die Siegerin wird entweder für immer oder auf alle Fälle vorläufig Tyrann über die andere, und die erste kann nun die andere jagen oder hacken, ohne dafs diese es erwidert. — Oft ist also der augenblickliche Mut oder das Glück im Kampf das Entscheidende für eine zukünftige Gewaltherrschaft.

Die 3 genannten Regeln bilden den Grund für das Hackgesetz der Hennen.[1] Wir wollen hier folgen-

[1] Das Vorhandensein eines ähnlichen Gesetzes habe ich auch bei verschiedenen wilden Vögeln beobachtet, z. B. beim Sperling (Passer domesticus) und beim Eisvogel (Alcedo ispida).

des bemerken. Dafs eine Henne F wirklich stärker ist als eine andere Henne H, kann indirekt so bewiesen werden: F wird mit einer fremden Henne, die vorher H im Kampf besiegt hat, zusammen geführt. F und die Fremde fangen an zu kämpfen, und F besiegt leicht die Fremde. Nach den oben genannten 3 Regeln kann man auch verstehen, wie z. B. ein Dreieck im Hacken entsteht, selbst wenn wirklich A stärker als B und B stärker als C ist und man demzufolge eigentlich Kontinuität erwarten sollte. Erhält man z. B. das nebenstehende Dreieck, so kann die Unregelmäfsigkeit — dafs C



Figur 3.

die A hackt (obgleich C schwächer als A ist) — so entstanden sein, dafs A furchtsam war, als sich A und C zum erstenmal trafen, und dafs C die Gelegenheit benutzte, sich zum Herrscher über A zu machen, obgleich ihre eigenen Körperkräfte faktisch geringer waren als die der A. — Ähnliches habe ich viele Male beobachtet, und ohne Zweifel entstehen Dreiecke, Karrees usw. aus den genannten oder ähnlichen Ursachen.

Diejenige Henne, welche so glücklich ist, „über" zu werden, darf monatelang, vielleicht für immer ein Herrscherregiment über die andere führen, die sich darein finden mufs, auf alle Weise gehunzt und sowohl vom Futtertrog wie vom Nest weggejagt zu werden. Häufig sieht man, dafs eine grofse oder kräftige Henne F sich ohne zu mucken jeden Tag von einer schwächlicher gebauten oder kleinen Henne H hacken läfst. Griffe F zur Wehr gegen H, so würde F sicher den Kampf gewinnen und dadurch „über" die andere kommen; aber F denkt nicht daran, das Hacken zu erwidern![1]

---

[1] Analogie: Das alte arabische Sprichwort: „Wehe dem Reiter, wenn das Pferd seine Stärke fühlte."

Die Gewohnheit macht sicher viel; F ist gewohnt, vor H zu weichen, und da fällt es ihr nicht ein, Aufruhr zu machen. Nun wird man fragen: Wie ist es aber von Anfang an gekommen, dafs sich die starke F von der schwachen H kujonieren läfst? Es zeigt sich, dafs das auf verschiedenen Ursachen beruhen kann:

a) Es ist ja stets so, dafs die erwachsenen Hennen ein Schreckensregiment über die Küchel führen (mit Ausnahme der Henne, die sie versorgt). Die Furcht, welche die heranwachsenden Küchel vor den erwachsenen Hennen hegen, bleibt bei den Kücheln meistens bestehen, auch wenn sie dann selbst erwachsen sind. Auf diese Weise wurden die ältesten Hennen ohne weiteres Despoten — gleichgültig ob die ältesten oder die jüngsten in Wirklichkeit am kräftigsten waren. Das wiederholte sich bei jeder neuen Küchelschar. Die jüngsten Tiere liefsen sich gewöhnlich, auch wenn sie herangewachsen waren, nicht aus ihrem gewohnten Zustand vor den älteren auszuweichen herausreifsen.

b) Wenn Hennen neu in den Hühnerhof kamen, weit gereist waren und verängstigt, müde oder hungrig (oder alles zusammen) bei dem ersten Zusammentreffen mit anderen Hennen waren, wurden diese letzteren leicht Despoten über sie und behielten später in der Regel die Oberhand. Das war sehr auffallend. — Wurden Hennen krank und in ihrem Schwächezustand von gesunden Hennen überfallen, so setzte sich oft die Gewaltherrschaft der Gesunden fort, nachdem die Kranken wieder ganz gesund geworden waren.

Es gibt also verschiedene Umstände, welche die Hennen undisponiert zum Kampf machen. Das nutzen dann die anderen Hennen aus; in einem solchen Augenblick ist es ihnen leicht, die Übermacht zu gewinnen, die sie dann behalten.

c) Eine Henne konnte von mehreren, weniger kräftigen (oder einigen kräftigen und einigen schwachen) Hennen auf einmal angegriffen werden; ihre vereinten Kräfte trugen den Sieg davon. Nachher hatte die Henne vor jeder einzelnen von diesen Hennen Angst.

Die 3 Fälle waren häufig vertreten, besonders die ersten 2.

Wir haben also nun festgestellt, dafs das Hacken der Hennen nicht zufällig ist, wie es beim ersten Blick erscheint;

es ist von bestimmten Gesetzen abhängig, denen sich alle Hennen unterordnen. Es gibt nicht 2 in derselben Gesellschaft lebende Hennen, die nicht genau wissen, wer von ihnen „über" und wer „unter" ist. Und diese Rangordnung hängt nicht so sehr von der Stärke der Hennen ab, als von der Gewohnheit oder von gewissen Umständen bei dem ersten Zusammentreffen der Hennen. (Für die Hähneschar gilt hier genau dasselbe, was für die Hennenschar hervorgehoben wurde.)

Es erwies sich bei den verschiedensten und eingehendsten Experimenten, dafs die Neigung zur sozialen Gliederung den Hühnern im Blute liegt, und dafs sie sich — wenn die Zeit ihrer Entfaltung gekommen ist — bei den jungen Tieren zeigt, gleichgültig, ob diese ihr ganzes Leben abgesondert von den älteren waren oder nicht. Diese Neigung beruht mit anderen Worten auf Vererbung, nicht auf Nachahmung.

Beschreibung der Kämpfe.

Gleich ihren Verwandten, den Auerhühnern und Birkhühnern im Walde, führen auch die zahmen Hofhühner nicht selten heftige Fehden; doch stehen diese nicht in so naher Verbindung mit dem Geschlechtsleben wie bei den anderen Vögeln. Die Kämpfe der Hühner, die man meist als harmlos auffafst, sind es ganz gewifs nicht, und entstehen nicht aus einer augenblicklichen Laune. Gewinnt die Henne im Kampf, so wagt ihre Gegnerin nicht, sie weiter anzurühren (wenigstens nicht fürs erste). Dadurch entgeht sie der Störung, wenn sie auf dem Nest liegt, das Futter wird ihr nicht weggeschnappt, während sie selber dieses bei anderen tun darf. Das Resultat des Kampfes wird also später von grofser Bedeutung für die Hennen, und ihr Instinkt sagt ihnen wohl das. Sie setzen oft viel, manchmal das Leben aufs Spiel, um zu gewinnen. Ein anderer Faktor, der hier eine Rolle spielen könnte, ist der spielerische Trieb, seine Kräfte mit einem bekannten oder unbekannten Gegner zu erproben. Mit diesem Faktor ist aber hier nicht zu rechnen; denn erstens haben die Kämpfe stets

einen bösartigen Charakter, und zweitens sollte man erwarten, dafs sie, wenn sie aus Spielsucht hervorgingen, häufiger bei ganz jungen Geschöpfen als bei älteren auftreten würden — das ist aber nicht der Fall.

Zu sagen, dafs die Hühner in der Mauserzeit (Sept.-Nov.) friedlicher sind, ist streng genommen nicht richtig, selbst wenn sie sich da nicht so viel bewegen. Friedlich sind Hühner nämlich nie. Sicher ist, dafs, wenn die Mauserzeit vorüber ist und im Winter milde Tage vorkommen, das Hühnerblut leicht in Wallung gerät. Bei manchen von den jungen Hennen können Kamm und Lappen, die seit dem Herbst eingetrocknet waren, in ein paar Tagen anschwellen. Der Kamm kann 2—3 mal so dick und 3 mal so lang werden, indem er wieder den Sommerumfang bekommt. In solchen Tagen können die Hennen besonders kampflustig sein; durch den stark entwickelten Kopfschmuck werden ihre Gesichter so verändert, dafs sie sich gegenseitig kaum erkennen. Es kann ja auch sein, dafs die erhöhte Kampfeslust in diesem Zeitpunkt mit derselben Ursache zusammenhängt, die das Anschwellen des Kammes und der Lappen bewirkt. In dieser Zeit habe ich beobachtet, wie von 2 Hennen, die auf einander gerieten, die eine auf dem Wahlplatz blieb, um nie wieder aufzustehen.

Im allgemeinen nützt es nichts, zwei kämpfende Hühner zu trennen. Tut man es, so werden sie jederzeit wieder aufeinander losgehen, wenn sie blofs Gelegenheit dazu haben. Sie wollen ihre Sache abgemacht haben, wollen entscheiden, wer Despot sein soll. Einzelne Hähne mischten sich in den Kampf der Hennen und sprangen gerade zwischen sie, so dafs sie voneinander ablassen mufsten, wenn aber der Hahn weggegangen war, fingen sie meistens wieder an zu kämpfen. Von diesen friedensliebenden Hähnen sind einige sehr parteiisch. 1905 beobachtete ich einen weifsen Italienerhahn, der einmal dazwischen fuhr, als sich zwei Hennen (Lvk und Bl) schlugen. Es war sonderbar zu sehen, wie der Hahn, als er die kämpfenden getrennt hatte, der Lvk einen scharfen Hack auf den Kopf gab, während er sich augenblicklich mit der Bl paarte. Dasselbe wiederholte sich mehrere Male, wenn diese zwei Hennen kämpften und der Hahn dazu kam. Die Ursache hierzu kann nicht gewesen sein, dafs nur Bl für die Paarung

gebaut war, während es Lvk nicht war, denn andere Hähne paarten sich gern mit Lvk. Dafs der Hahn die eine vorzog[1] und ärgerlich war, wenn er glaubte, dafs ihr ein Leid zugefügt wurde, ist ganz klar. Und doch waren beide Hennen von derselben Rasse, beide weifs, von derselben Gröfse und gleichem Alter; die Gesichter waren allerdings sehr verschieden, und das war es wohl, was für den Hahn das verschiedene Verhalten bedingte. — Wenn zwei Hähne kämpften, konnte sich auch ein anderer Hahn, einer, der den beiden über war, in den Streit mischen; aber nur um entweder beiden Hacke zu versetzen oder um ausschliefslich den zu hacken, gegen den er sonst in seinem Despotismus am strengsten war.

Bei den Kämpfen haben die Hennen ebenso wie die Hähne ein ganz verändertes und eigentümliches Aussehen. Wenn sich die Hühner zum Kampf bereit machen, halten sie den Oberkörper schief und dreieckig, schieben die eine Schulter scharf hervor und neigen gern den Kopf zur Erde. Dann entfalten sie ganz oder halb den einen Flügel, die Schwanzfedern spreizen und sträuben sich, und die Halsfedern stehen ab, dafs sie wie ein Kragen aussehen. (Angst- und Paradestellung, die bei verschiedenen Vögeln beschrieben ist.) Zuweilen, oder auch die ganze Zeit, lassen die Tiere einen singenden Drohlaut hören; das klingt, als ob zwei Herolde, jeder auf seinem Instrument, zum Kampf blasen. Nun kommt das andere Stadium: Die Hennen gehen im Schritt und nähern sich einander, vielleicht sogar etwas falsch lockend zwischen den drohenden Lauten. Die Halsfedern stehen noch stärker ab. Zwischen dem ersten und zweiten Stadium vergeht ein Augenblick oder 1—2 Minuten. Dann geht es los, während immer noch so viele Hals- und Schwanzfedern wie möglich sich spreizen. Die beiden Kämpfenden suchen den Kamm oder die Lappen des anderen festzubekommen und dabei wechseln die Tiere beständig Platz, wirbeln rundum. Die Füfse werden wenig angewandt beim

[1] Ein ähnliches Beispiel berichtet Karl Groos (Die Spiele der Tiere, Jena 1896) von zahmen Vögeln. Zwischen einem bestimmten Männchen und Weibchen kam nie eine Paarung vor, wahrend sich das Männchen häufig mit dem anderen Weibchen paarte. Groos hätte untersuchen sollen, ob sich das Weibchen, das sich nicht paarte, überhaupt mit einem Männchen paarte.

Hennenkampf, wohl aber wenn die Hähne kämpfen. Die ersten Hiebe werden meist abgewehrt, Schnabel stöſst an Schnabel, und die Hennen können dabei in ihrem Feuereifer $^1/_2$ Meter in die Luft springen. Aber bald gibt es Risse überall am Kopf. Es wird nämlich auf den Kopf gezielt. Sehr merkwürdig ist es, daſs die Augen fast nie beschädigt werden; man könnte fast glauben, daſs ein Übereinkommen bei allen Hennen existiert, daſs die Augen des Gegners geschont werden sollen. Für die Hähne gilt das nicht. Kamm, Ohren, Gesicht, Lappen und Nacken können sehr blutig werden, aber die meisten Kämpfe verlaufen doch mit verhältnismäſsig unbedeutenden Wunden, die gleich wieder zuwachsen. Dauert der Kampf länger, so verliert er seinen verhältnismäſsig unschuldigen Charakter. Er nähert sich dann den bekannten Hahnenkämpfen, die bei Völkern mit blutdürstiger und wilder Phantasie beliebt sind. Kämpfe bis zu 15 Minuten und mehr quälen die Tiere in hohem Grade, ja verursachen ihnen oft ernstliche Leiden. Zuletzt werden die Tiere stark erschöpft und hacken sich gegenseitig grausam, aber apathisch. Die Augen fallen ihnen vor Müdigkeit fast zu, aber keins will aufhören. Nach derartigen Kämpfen kann die Eierproduktion verringert werden oder sogar für kürzere oder längere Zeit ganz aufhören. Statistisch zeigte sich, daſs Kämpfe zwischen Hennen, die sich nicht von früher her kennen, viel häufiger waren als Kämpfe zwischen bekannten Hennen. Das ist auch nicht sonderbar, weil doch die Hennen gerade beim ersten Zusammentreffen abmachen, wer Despot sein soll — und das führt oft zum Kampf.

Änderungen in der Hackordnung.

Wir haben schon flüchtig berührt, daſs die Hackordnung in einer Hühnerschar mit der Zeit Veränderungen erfahren kann. Jetzt wollen wir erklären, wie das zugeht. Es geschieht einzig und allein dadurch, daſs einzelne Hennen sich gegen ihre Despoten empören. Ein derartiger Aufruhr seitens der Unterdrückten findet weit seltener statt zwischen Hennen, die beim ersten Zusammentreffen durch Kampf abgemacht haben, wer der Tyrann sein soll, als zwischen denen, die stillschweigend (d. h. durch die Angst der einen) die Despotismusfrage abgemacht haben.

In letzterem Falle hegt wohl die furchtsame Henne einen sozusagen schwelenden Hang zum Kampf, und deshalb kann er leichter zustande kommen zwischen einer solchen Henne (I) und ihrem Despoten (II), als zwischen zwei Hennen, die schon einmal durch einen wirklichen Kampf festgestellt haben, welche die überlegene ist.

Bei einem solchen Aufruhr ist es stets die unterdrückte Henne, die angreift. Was kann nun der Despot tun? Entweder sich drücken und flüchten, dann rückt I zum Despoten empor (und es findet eine Veränderung in der Hackliste statt), oder II kann wieder hacken. Es ist äufserst selten, dafs der Despot ohne weiteres seine Herrscherstellung aufgibt, das Gewöhnliche, dafs er zurückhackt. Wozu führt nun dieser zweite Fall? Entweder wird bei I der Mut so gründlich und schnell verringert, dafs sie keine weitere Opposition versucht — wenigstens vorläufig nicht; in diesem Falle bleibt die Henne I unterdrückt; mit anderen Worten, der alte Zustand wird aufrecht erhalten, und es geschieht keine Änderung in der Hackliste. Oder die Gegenhacke der II dämpfen die Kampflust der I nicht. Was geschieht nun? Ein Kampf kommt zustande, und wer aus diesem Kampf als Sieger hervorgeht, wird in Zukunft Despot. Es ist oft vorgekommen, dafs die Opponierende gewann. Das braucht einen nicht zu wundern, wenn man bedenkt, unter welchen Verhältnissen II Tyrann über die I wurde; aus Mangel an Mut hat sich I ja seinerzeit nicht in einen Kampf mit II eingelassen. Gewinnt jetzt I, so führt das natürlich zu Veränderungen in der Hackliste.

Es ist mir aufgefallen, dafs Hennen, die den Platz der unterdrückten I einnahmen, sich während des Aufruhrs nicht mit allen Kräften in den Kampf gegen ihre Despoten legten, sondern ihn bisweilen mit gröfserer Schlaffheit führten, als man erwarten sollte, ja merkbar schlaffer, als die betreffenden Hennen sonst kämpfen konnten, und dafs demzufolge die Aussichten für die I, den Kampf zu gewinnen, verringert wurden. Es könnte deshalb folgendes als allgemeine Regel ausgesprochen werden. Ist eine Henne erst einmal in eine unterdrückte Stellung geraten, so ist es (wahrscheinlich wegen des gewohnten Zustandes) für sie schwieriger, durch Aufruhr Despot

über die andere zu werden, als wenn sie gleich, als sie die andere, damals unbekannte Henne traf, mit dieser Henne gekämpft hätte.

Oppositionen wie die eben geschilderten können auch eintreten von seiten der Unterdrückten gegenüber den Hennen, von denen sie seit der Küchelzeit an gehunzt worden sind, wie auch gegen eine oder mehrere Hennen, die beim ersten Zusammentreffen durch ihr Auftreten und ihren Überfall sich eine vorläufige Oberherrschaft erzwungen haben.

Statistik der Kämpfe.

Ich habe 10 Jahre lang eine Statistik darüber geführt, wie häufig beim Zusammentreffen einer beheimateten und einer fremden Henne von der einen oder der anderen der Kampf gewollt oder nicht gewollt wird und erhielt folgende Zahlen:

Beobachtetes erstmaliges Zusammentreffen.	Anzahl Zusammentreffen, wo die Beheimatete den Kampf wollte.	Anzahl Treffen, wo die Beheimatete den Kampf nicht wollte.	Anzahl Treffen, wo die Fremde den Kampf wollte.	Anzahl Treffen, wo die Fremde den Kampf nicht wollte.
1428	1330	98	458	970

Aus der Übersicht über die 1428 beobachteten Zusammentreffen geht hervor, daſs die Anzahl Zusammenstöſse, wo die beheimatete Henne den Kampf wollte, mehr als 13 mal **gröſser** war als die Anzahl Zusammentreffen, wo die beheimatete Henne den Kampf nicht wollte. Gleichzeitig war die Anzahl Begegnungen, wo die fremde Henne den Kampf nicht wollte, etwa 2 mal so groſs als die Anzahl Begegnungen, wo die fremde Henne zum Kampf aufgelegt war.

Diese Tatsachen legen deutlich die Stimmung der Hennen im Begegnungsaugenblick zutage. Die beheimateten Hennen fühlen sich in der Regel sicher, bauen auf ihre eigene Stärke und sind erbittert auf fremde Hennen, die in ihr Gebiet kommen. Das macht die beheimateten Hennen durchweg dreist und aggressiv. Die fremden Hennen dagegen, die die Lokalitäten nicht kennen, finden sich schwer zurecht, sind durchweg scheu und möchten den Kampf vermeiden.

Wer hat bei diesen Kämpfen die gröfsere Aussicht zu gewinnen, die beheimateten oder die fremden Hennen?

Beobachtete erstmalige Kämpfe.	Anzahl Kämpfe, die die Beheimatete gewann.	Anzahl Kämpfe, in denen die Fremde siegte.
476	294	182

Es zeigt sich, dafs von den Kämpfen 1,6 mal so viel von den beheimateten als von den fremden Hennen gewonnen werden. Das spricht auch dafür, dafs der Mut der neuen Hennen so verringert ist in der unbekannten Umgebung, dafs sie durchschnittlich nicht mit so grofser Kraft kämpfen, wie sie in Wirklichkeit könnten.

Es sei bemerkt, dafs bei den Begegnungen, die unserer Statistik zugrunde liegen, natürlich jedesmal eine fremde Henne mit einer beheimateten zusammen geführt wurde. Eine andere Vorsichtsmafsregel war die, die verschiedenen Begegnungen nicht zu schnell aufeinander folgen zu lassen, da sie mit ihren Kämpfen Einflufs auf die Stimmung und die Kräfte der Versuchstiere und damit auf den Ausfall der Versuche haben könnten.

α-Hennen im Kampf. Wir haben vorher erwähnt, dafs wenn 2 α-Hennen aneinander geraten, der Kampf oft sehr hart wird. Der Grund liegt sicher darin, dafs eine α-Henne nicht die geringste Spur von Knechtschaft gewohnt ist. Es zeigte sich ferner, dafs fremde Hennen zuweilen beim Zweikampf über eine α-Henne siegen — und dadurch ihr Despot werden konnten — während sie gleichzeitig den Kampf mit anderen Bewohnern des Hühnerhofes verlieren konnten. Aber das ist ja gar nicht sonderbar, wenn man bedenkt, was früher hervorgehoben wurde: dafs eine α-Henne nicht die stärkste Henne in einer gewissen Hühnerschar zu sein braucht, sondern dafs sie oft ihre hohe Stellung durch Macht der Gewohnheit oder durch besonderes Glück erhalten hat.

Der Einflufs des Alters auf die Kämpfe. Aus vielen Beobachtungen geht hervor, dafs ein gewisses Alter am günstigsten ist, damit sich die Hennen in den Kampf einlassen und diesen auch gewinnen. Das mittlere Alter der

Henne ($1\frac{1}{2}$ bis höchstens 5 Jahre) ist das beste. Ganz junge Hennen (unter 1 Jahr) haben durchweg wenig Mut, wenn sie mit anderen auch bekannten Hennen zusammentreffen. Sehr alte Hennen können sich oft vor anderen Individuen auffallend erschrecken und geradezu jeden Kampf verweigern. Ich fand mehrmals, daſs Hennen, die in jüngeren Tagen kampfeifrig gewesen waren, sich aber später vom Kampf zurückzogen, nur noch eine geringe Sehkraft hatten, und dieser Umstand scheint nicht selten eine Rolle zu spielen, wenn ältere Hennen geringe oder keine Lust haben, sich in den Kampf einzulassen. Seinen Gegner undeutlich zu sehen, kann auch kaum die Kampflust erhöhen. Der Grund für die Unlust zum Kampf kann möglicherweise auf Degeneration der Geschlechtsorgane und den damit verbundenen Veränderungen in dem psychischen Zustand beruhen.

Experiment mit Drahtnetz.

Mehrere Male habe ich folgendes Experiment vorgenommen, um die Natur des Hackgesetzes näher zu untersuchen: 2 Hennenscharen, die einander ganz unbekannt waren, wurden nicht zusammen geführt, sondern je in ihren Hühnerhof gebracht. Diese Höfe waren nur durch ein Drahtnetz mit viereckigen Maschen geschieden. Die Hennen in beiden Scharen konnten einander deutlich sehen, aber keine der Hennen konnte zu der anderen Schar hineinkommen.

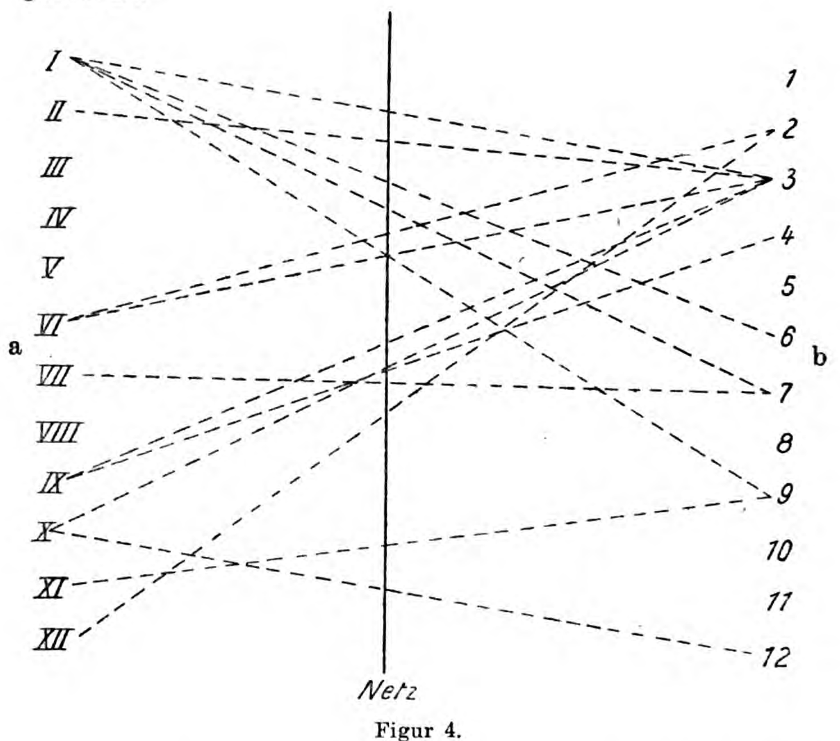
Was geschah nun? Einzelne Hennen beider Hühnerhöfe stellten sich in Kampfstellung gegenüber Hennen, die sich im anderen Hof befanden, auf und stieſsen Drohlaute aus. Mehrere Hennen von beiden Seiten gingen aufeinander los, und zwischen einzelnen Paaren (eine Henne von jedem Hühnerhof) konnten Kämpfe entstehen, trotzdem das Drahtnetz die zwei Parteien trennte. Die kämpfenden Hennen hackten sich gegenseitig durch die Maschen des Drahtnetzes. Die Hacke waren oft gut gezielt; die Hennen sprangen zuweilen in die Höhe, und häufig sah man Blut flieſsen. Nichtsdestoweniger konnten diese Hennen, die mit dem Netz zwischen sich kämpften, sich nicht richtig packen, und die meisten derartigen Kämpfe blieben u n e n t s c h i e d e n, weil die Streitenden nach einer Weile des Kampfes überdrüssig wurden und dann weg-

gingen — ohne dafs eine die andere zum Aufhören geängstigt hatte. Sie entfernten sich oft sogar drohend voneinander. Bisweilen konnten sie dann nach einigen Stunden oder Tagen aufs neue mit ihrem Kampf beginnen, jede von ihrer Seite des Netzes aus. Wenn es den Hennen allmählich klar wurde, dafs sie sich durch das Netz nicht ordentlich hacken konnten, konnten sie sogar mit den drohenden Lauten und Bewegungen aufhören, indem sie weiter keine grofse Notiz voneinander nahmen. — Weiter gab es Hennen, die überhaupt in keinen Kampf durch das Netz gerieten, bei ihnen trat das Gleichgültigkeitsstadium gegenüber den Hennen im Nachbarhof bald ein. — Es ist zu bemerken, dafs augenscheinlich einzelne der Hennen in dem einen Hühnerhof durch ihr Äufseres oder ihr Benehmen auf gewisse Hennen in dem anderen Hühnerhof irritierender oder kampfentflammender wirkten. Nr. 3 führte 5 Kämpfe, Nr. 1 4 Kämpfe, Nr. 2, 7, 9, VI, IX und X jede 2 und Nr. 4, 6, 12, II, VII, XI und XII jede 1. Das deutet daraufhin, dafs Nr. 3 die Henne war, die die Tiere im Hühnerhof a am meisten irritierte.

Fig. 4 soll das Benehmen der Tiere in 2 derartigen voneinander isolierten Hühnerhöfen mit eingefügtem Drahtnetz veranschaulichen. Die Tiere im Hühnerhof a (links) sind mit römischen Ziffern, die im Hühnerhof b (rechts) mit gewöhnlichen Ziffern bezeichnet. Ich beobachtete die Hennen 4 Tage lang den ganzen Tag, jedesmal, wenn ich von den Hennen fortging (zu meinen Mahlzeiten und zur Nacht), schlofs ich die Tiere in b in ein Hühnerhaus rechts vom Hofe b ein, damit sie nicht einen Augenblick unbeobachtet in ihrem Verhalten zu den Hennen in a blieben. In dem Hühnerhaus konnten die Hennen von b weder die Hennen in a sehen, noch von ihnen gesehen werden. — Die 2 Höfe a und b hatten zirka 20 qm Flächeninhalt; bei der Wahl dieses verhältnismäfsig kleinen Areals war es darauf abgesehen, dafs sich alle Hennen leicht sehen konnten.

Die Hennen, deren Ziffern in Fig. 4 miteinander durch eine gestrichelte Linie verbunden sind, gerieten im Laufe der Beobachtungszeit in Kampf. Man sieht, dafs im ganzen 14 Kämpfe stattgefunden haben. Theoretisch hätten höchstens 144 Kämpfe vorkommen können, falls jede Henne des einen

Hühnerhofes mit jedem Individuum des anderen gekämpft hätte. Diese hohe Kampfzahl war zwar an sich nicht zu erwarten, da wir ja früher gehört haben, daſs sich Hennen oft dem Kampf entziehen. Aber es wären sicher mehr als 14 Kämpfe eingetreten, falls 12 Hennen 12 ihnen unbekannten Hennen ohne trennenden Drahtzaun gegenübergestanden hätten. Das Netz hat also hemmend auf die Kämpfe gewirkt.



Figur 4.

Bemerkt sei, daſs von den 14 Kämpfen 12 am ersten Tage ausgefochten wurden, 2 am zweiten Tage, während der dritte und vierte Tag kampflos waren. Die Kämpfe waren also im Anfang am häufigsten, während sich die Hennen bald ziemlich gleichgültig wurden. Wurde nun einer von den 14 Kämpfen entschieden? Nein, sie verblieben alle ohne Resultat, und das Kampfstadium ging bei den Hennen, die sich gestritten hatten, in ein passiveres Stadium über, wobei die 2 Gegner gegenseitig Drohlaute ausstieſsen.

Die anderen Hennen, die nicht kämpften, verhielten sich paarweise folgendermafsen: 1. Entweder drohten sich beide gegenseitig — mehr oder weniger — mit Stimme und Bewegungen, doch ohne dafs es zum Kampf kam, 2. oder die eine drohte der anderen, aber nicht umgekehrt, 3. oder keine von beiden drohte der anderen.

Nachdem die 4 Tage zu Ende waren, wurde das Netz ganz weggenommen und die Hennen paarweise zusammengeführt, also jedesmal 1 Henne von dem einen Hof und eine von dem anderen. Dafs die Tiere durch das Netz ihren Streit nicht entschieden hatten, keine Ordnung in die Gesellschaft bekommen hatten, wird nun zur Genüge bestätigt; es kamen einige furchtbare Kämpfe zustande und viele leichtere. Erstens kämpften nun alle die Hennen, die sich unentschieden durch das Netz geschlagen hatten; jetzt kämpften sie bis zur Entscheidung und hörten dann auf. Zweitens wurden Kämpfe von denen ausgefochten, die sich durch das Netz gegenseitig gedroht hatten. Zwischen den Hennen, von denen die eine der anderen gedroht hatte, ohne dafs diese der ersten gedroht hatte, wurde nun die, die gedroht hatte, Despot über die andere ohne Kampf, mit einer Ausnahme, wo es zum Kampf kam. Von den Hennenpaaren, die sich untereinander nicht gedroht hatten, wurde jedesmal eins der Individuen nach kurzer Zeit Despot, und zwar ohne Kampf. Wir kommen also zu folgenden Ergebnissen:

1. Solange die Hennen durch das Netz getrennt sind, können wohl Kämpfe entstehen, aber diese verbleiben unentschieden, und die betreffenden Hennen geben es auf die Rangordnung festzustellen.

2. Dafs die genannten Kämpfe wirklich nicht entschieden worden sind, wird dadurch bewiesen, dafs die Hennen, die sich, mit dem Netz zwischen sich, geschlagen haben und dann zur Ruhe gekommen sind, sofort den Kampf wieder anfangen, wenn das Netz entfernt wird und nicht aufhören, bis einer der Gegner besiegt worden ist.

3. Die Hennen, die keinen Kampf durch den Zaun angefangen haben, bestätigen durch ihr Benehmen nach der Entfernung des Zauns, dafs die Rang- und Gesellschaftsordnung

nicht hatte geordnet werden können, als sich die Tiere sehen, aber ihre Kräfte nicht erproben konnten. Die Kraftprobe ist also entscheidend für die Rangordnung im Hühnerstaat.

4. Die Hennen, die sich gegenseitig nur durch das Netz drohen, kommen nach der Entfernung des Netzes in Kampf und benehmen sich wie die Hennen, die schon durch das Netz in Kampf geraten waren.

5. Die Hennen, welche anderen ohne Erwiderung gedroht haben, werden (mit einer Ausnahme[1]) Despot über die anderen.

6. Von den Hennen, die durch das Netz von Anfang an keine Notiz voneinander nehmen, werden die einen ohne Kampf Despot über die anderen.

Diese verschiedenen Punkte, die sich aus obigem Experiment ergeben haben, wurden durch erneute Versuche immer wieder bestätigt. Die erwähnten Punkte scheinen generell zu gelten, auch in bezug auf Hähnescharen.

Es ist erwähnt worden, dafs selten ein Kampf entschieden wird, wenn ein Drahtnetz die 2 Hühnerhöfe trennt. Ich beobachtete aber, dafs es doch, besonders bei Hähnen vorkommen konnte, nämlich wenn der eine der Kämpfenden den anderen durch das Netz so gut packte, oder ihm einen so heftigen, schmerzenden Hack erteilte, dafs jener Angst bekam und sich als besiegt ansah. Wenn sich dann die beiden nach Entfernung des Zauns trafen, ging der durch das Netz überwundene dem anderen ohne Kampf aus dem Wege und betrachtete den anderen als Despot. — Diese Beobachtungen bestätigen übrigens nur die Behauptung, dafs Hühner nicht in demselben Hühnerhof leben können, ohne eine bestimmte Rangordnung zu stiften.

3. Kapitel.

Die Gluckperiode und ihr Einflufs.

Wirkt der Gluckzustand, dieses wichtige Stadium im Leben der Henne, auf die gesellschaftliche Stellung der

---

[1] Diese Ausnahme kann als ein plötzlicher Aufruhrdrang bei dem Individuum erklärt werden, das sich eigentlich ohne weiteres unterordnen sollte.

glucken Henne? Verbleibt diese unverändert oder nicht? Auf diese Frage kann keine allgemeine Antwort gegeben werden. Viele Umstände üben ihren Einfluſs hierbei aus. Fängt eine Henne, die in einer Hühnerschar zusammen mit anderen lebt, an zu glucken, so äuſsert sich das zuerst dadurch, daſs sie jedesmal nach dem Legen das Nest ungern verläſst und lange darauf liegen bleibt. Kommt die Henne in den Hühnerhof, so gluckt sie vielleicht etwas, aber nicht viel. Der Glucklaut nimmt schnell an Häufigkeit zu und nicht lange (4 Tage) danach will die Henne das Nest nicht mehr verlassen, auſser 5—10 Minuten 1- oder 2 mal täglich. Sogar nachts bleibt sie auf dem Nest liegen. Sowohl im Nest wie im Hühnerhof ist die Gluckhenne etwas reizbarer als sonst. Erstens ist sie etwas reizbarer gegen die Hennen, über die sie Despot ist, und zweitens neigt sie oft mehr dazu, Aufruhr gegen die zu machen, die sie hunzen.

Im Freien ist die Gluckhenne unruhig und nervös, hackt das Futter mit fieberhaftem Eifer und badet sich eifrig, aber kurz im Sande. Daſs die Gluckhenne so rastlos ist, sich sozusagen zu nichts ordentlich Zeit läſst, beruht ohne Zweifel darauf, daſs sie Sehnsucht danach hat, rechtzeitig zum Nest zurückzukommen. Sie eilt dann wieder dorthin, oft im Laufschritt (oft s t ü r z t die Gluckhenne von ihrem Sandbad weg, als ob sie sich plötzlich an etwas erinnert hätte), geht auf das Nest und fängt wieder an zu brüten. Vom Nest läſst sich die glucke Henne durch starke Hacke seitens ihrer Despoten vertreiben, sie hält aber zäher stand als sonst, indem sie sich mehr hacken läſst, ehe sie von ihrem Platz weicht. Einige Gluckhennen lassen sich aber, ohne die Hacke ihrer Despoten zu erwidern, nicht durch diese vertreiben, und wenn sie noch so gewaltig sind; die Gluckhenne schützt bloſs den Kopf so gut es geht und rührt sich nicht vom Nest. Der Despot stellt schlieſslich das Hacken ein und setzt sich zum Eierlegen entweder an die Seite der Gluckhenne ins Nest oder legt sein Ei auſserhalb davon oder in einem anderen Nest.

Ihren Despoten gegenüber unterscheiden sich die Gluckhennen individuell sehr stark. Zuweilen kann — wie gesagt — eine Gluckhenne drauſsen im Freien oder im Nest Aufruhr gegen einen oder mehrere von ihren Tyrannen machen. Es

kommt dann selbstverständlich zum Kampf, und es ist gar nicht immer sicher, daſs die Gluckhenne gewinnt. Oft konnte der Gegner nach kurzer Zeit die Gluckhenne besiegen, die dann mit allen Zeichen von Mutlosigkeit die Flucht ergriff.

Das bisher Gesagte gilt für die Hennen, die nachdem sie gluck geworden sind, ohne Unterbrechung in ihrem gewohnten Hühnerhof und Hühnerhaus bleiben und sich nach Belieben hier einrichten können.

Ganz anders wird sich jedoch die Gluckhenne benehmen, wenn man sie aus der gewohnten Umgebung entfernt und ihr ein Nest mit Eiern und einen Raum ganz für sich gibt, wo sie einige Tage lang (4 Tage können oft genügen) keine Gelegenheit hat, die übrigen Bewohner des Hühnerhofes zu treffen. Führt man dann die Gluckhenne mit einer nach der anderen von ihren früheren Despoten zusammen, so stellt sich die Gluckhenne fast ohne Ausnahme augenblicklich kampfbereit. Dann entsteht im allgemeinen ein heftiger Kampf, da der Despot absolut nicht dazu geneigt ist, die Herrschaft, die er bisher über die Gluckhenne hatte, aufzugeben. Gleichzeitig ist die letztere sehr unerschrocken. Entweder greifen nun beide Gegner gleichzeitig an, oder die Gluckhenne wirft sich in vollem Lauf rasend über die andere.

Die Gluckhenne gewinnt nicht immer, aber doch meistens bei solcher Gelegenheit. Wenn der Gegner der Gluckhenne nicht den sog. „schweren“ Rassen angehört, während die Gluckhenne einer der leichten Rassen entstammt, verliert die Gluckhenne sehr selten. Gewinnt die Gluckhenne, so ist sie leicht sehr erbittert auf ihren Kampfgenossen, auch nachdem er sich ergeben hat und verfolgt so lange wie möglich den früheren Despoten, der Hals über Kopf flieht. Die geschlagene Henne muſs dann, um nicht zu arg zugerichtet zu werden, entfernt werden. — Verliert dagegen die Gluckhenne den Kampf, so wird sie sehr demütig, senkt den Kopf tief und flieht vor der anderen, die ihr wohl im allgemeinen nachläuft, aber in ihrem Benehmen doch gemäſsigter ist als sie selbst.

Bringt man eine isolierte Gluckhenne mit einer von den Hennen zusammen, über die sie selbst früher Despot war, so macht sich die Gluckhenne ohne Ausnahme zum Kampf bereit, und ohne Ausnahme nimmt sie den Kampf mit

den genannten Hennen auf, falls sie kämpfen wollen. Im allgemeinen gehen aber diese Hennen (wir wollen sie als x-Hennen bezeichnen) der Gluckhenne aus dem Wege, weil sie ihren alten Tyrannen noch nicht ganz vergessen haben. Nur selten lassen sich x-Hennen in einen Kampf mit der Gluckhenne ein. Dafs sich x-Hennen überhaupt in einen Kampf mit der Gluckhenne einzulassen wagen, mufs wohl darauf beruhen, dafs sie dieselbe nicht sicher wiedererkennen, sondern glauben, eine fremde Henne vor sich zu haben, mit der sie ihre Kraft prüfen wollen.

Sehr selten gewann eine x-Henne über eine Gluckhenne. Von 305 untersuchten Fällen gewann die Gluckhenne 303. Das hat sicher einen psychologischen Grund. Die x-Hennen, die sich in einen Kampf mit der Gluckhenne einlassen, fühlen vielleicht, wenn sie sich auch nicht genau darauf besinnen, dafs die Gluckhenne früher ihr Herrscher war, unklar, dafs es ihnen im Kampf schlecht ergehen wird, und halten es deshalb nicht der Mühe wert, alle Kräfte einzusetzen. Weiter mufs man bedenken, dafs die Gluckhenne alle diese Kämpfe mit grofser Kraft und Ausdauer führt. Mit ganz fremden Hennen läfst sich eine normale, ausgewachsene Gluckhenne, sofern sie nicht in unbekannte Umgebung versetzt wird, fast immer in den Kampf ein, was zahlreiche Untersuchungen zeigten. Sogar wenn Gluckhennen in ganz fremde Umgebung gebracht werden, können sie, wenn sie ein kriegerisches Temperament haben, den Kampf mit ganz fremden Hennen aufnehmen.

Die beste Bedingung, unter der sich die Kampflust der isolierten Gluckhenne bei der Begegnung entfalten kann, ist, dafs sie sich auf dem Nest oder in dessen Nähe befindet. Ist die Gluckhenne vom Nest entfernt, so soll man sofort die andere Henne zur Gluckhenne lassen, da einzelne Gluckhennen selbst bei kurzer Abwesenheit vom Nest unruhig werden, sich nur danach zurücksehnen und den Mut derartig verlieren können, dafs sie den Kampf verweigern, selbst wenn sie angegriffen werden.

Hat die isolierte Gluckhenne so lange gebrütet, dafs die Küchel ausgekrochen sind, so ist sie weiterhin sehr streitbar, wenn sie die Küchel um sich hat. Nimmt man ihr aber die

Küchel, wenn auch nur für eine kurze Weile, z. B. für ein paar Minuten fort, so verlieren viele Gluckhennen ganz den Mut, sehnen sich nur zurück nach den Kücheln und klagen oft laut. Von den Kücheln entfernt kann also manche Gluckhenne von anderen Hennen überfallen werden, ohne dafs die Gluckhenne es ihnen wiedergibt. Dann werden die anderen zu Despoten.

Ist eine Gluckhenne vom Nest oder von den Kücheln entfernt worden und in diesem Zustand anderen Hennen ausgewichen, oder hat sich widerstandslos von ihnen hacken lassen, so bleiben diese Hennen, wenn die Gluckhenne wieder aufs Nest oder zu den Kücheln zurückgebracht wird, fast ohne Ausnahme Despoten über die Gluckhenne. Spazierte die Gluckhenne mit den Kücheln umher, so war sie gewöhnlich auch vor letzteren Hennen ängstlich, ging ihnen aus dem Wege oder floh vor ihnen, auf den Fersen von den kleinen Kücheln gefolgt. Selbst wenn die feindlichen Hennen die Kücheln anfielen, verteidigte sie diese nicht, was sie hingegen mit Raserei tat, wenn Hennen, mit denen sie während ihres nervösen Zustandes nicht zusammen gewesen war, die Kleinen angriffen. Wieder ein Beweis, dafs das Hacken der Hennen sehr von der Gewohnheit abhängt.

Bei allen diesen Experimenten ist Voraussetzung, dafs die Tiere zahm sind, dafs der Experimentator es versteht, mit ihnen umzugehen, dafs er seine vollständige Ruhe bewahrt, dafs er zur rechten Zeit eingreift usw., alles Dinge, die man nur durch Erfahrung lernen kann.

(Aus dem psychologischen Institut der Universität Rostock.)

Anhang.

Tierpsychologie und Soziologie des Menschen.

Von

David Katz.

Der Bitte des Herrn Schjelderup-Ebbe (Sch.-E.) seiner Arbeit „Gallus domesticus in seinem täglichen Leben" unter Fortlassung der den Psychologen weniger angehenden Ergebnisse die geeignete Form für die Veröffentlichung in *dieser Zeitschrift* zu geben, bin ich gern nachgekommen, bot mir doch die Beobachtung des neunköpfigen Hühnervolks, welches die tierpsychologische Station des Rostocker Instituts einige Monate beherbergt hat, gute Gelegenheit, viele von den vorstehend mitgeteilten Aufzeichnungen über das Leben in der tierischen sozialen Gruppe zu bestätigen und neue hinzuzufügen. Ohne aber meinerseits die Absicht zu haben, hier einen weiteren Beitrag zur Soziologie des Haushuhns zu liefern, möchte ich anhangsweise im engsten Anschluſs an die wertvollen Befunde des norwegischen Forschers einige Gedanken aussprechen über die Verwertbarkeit seiner tierpsychologischen Beobachtungen für die menschliche Soziologie, die vermutlich durch Untersuchungen an anderen Tiergruppen ihre Bestätigung und Verallgemeinerung erhalten werden.[1]

Um den Gesamteindruck der folgenden vergleichenden Betrachtungen vorwegzunehmen: Die weitgehende Parallelität, die sich statisch und dynamisch im Verhalten tierischer und

[1] Die Untersuchungen W. Köhlers zur Psychologie des Schimpansen (Psychol. Forschung Bd. 1, 1921) enthalten auch mancherlei, was einer vergleichenden Soziologie dienstbar gemacht werden kann.

menschlicher Gruppen ergibt, legt die Vermutung nahe, dafs viel von dem, was soziologisch typisch menschlich erscheint, noch als untermenschlich, als gruppenpsychologisch schlechthin zu werten ist. Und dem ist eine methodische Erkenntnis an die Seite zu stellen. Die Tierpsychologie scheint uns das Vorbild dafür liefern zu können, wie man die menschliche Soziologie in einem beträchtlichen Umkreis dem Experiment zugänglich zu machen vermag. So weist uns der Tierversuch, der die Veränderlichkeit des Charakters des einzelnen Tieres unter den mannigfaltigsten Einflüssen der Gruppe mit jeder gewünschten Genauigkeit studieren läfst, den Weg für die entsprechenden Versuche beim Menschen. Es eröffnet sich somit der Ausblick auf eine zugleich vergleichende und experimentelle Soziologie[1] und damit die Aussicht auf die Erfüllung des vielerorts gehegten Wunsches, der Soziologie als Wissenschaft zu einer gröfseren Exaktheit zu verhelfen. Mag dieses oder jenes Ergebnis, zu dem uns die vergleichende und experimentelle Untersuchung hinführt, auch nur als eine Bestätigung von Erkenntnissen erscheinen, zu denen man schon auf anderem Wege in der menschlichen Soziologie gelangt sei, so werden jedenfalls diese Ergebnisse durch die vergleichende Betrachtung in ein neues Licht gerückt und erhalten durch die experimentelle Erkundung ein gröfseres wissenschaftliches Gewicht. Möchten Untersuchungen wie die vorliegende der Anschauung ein weiteres Stück Boden entziehen, dafs das psychologische Experiment sich mit einem Abtasten des periphersten Seelenlebens bescheiden müsse, das zentrale Seelenleben aber (wie es beispielsweise für alles soziale Geschehen bestimmend sei) ihm für immer verschlossen bleibe.

Eine Gruppe von Individuen, welche wie die Hühner bei Sch.-E. so geordnet sind, dafs jedes darin enthaltene einen genau festzustellenden Platz einnimmt, wollen wir eine wohlgeordnete soziale Gruppe nennen. Durch die Willkür des Menschen bestimmt sich, welche Hühner sich zu einer derartigen Gruppe ordnen, d. h. es hängt von ihm ab, welche

[1] Im Dienste der Psychotechnik sind gruppenpsychologische Versuche ausgeführt worden, wobei es aber mehr auf die Lösung von Aufgaben der praktischen Psychologie als der Soziologie ankam. Man vgl. hierzu W. Moede Experimentelle Massenpsychologie, Leipzig 1920.

Hühner er auf dem Hühnerhof und im Hühnerstall zusammenleben läfst. Damit aber eine derartige Gliederung der Gruppe auch wirklich zustande kommt, ist es notwendig, dafs die Tiere einige Zeit unbehindert zusammenleben und auf einander einwirken können. Hühner, die von einem Geflügelhändler zusammengekauft und für kurze Zeit in dem gleichen Raum eingesperrt worden sind, bilden eine strukturlose Menge, aber keine wohlgeordnete Gruppe, innerhalb deren ein jedes Tier seinen bestimmten Platz hat und dies auch in seinem ganzen Verhalten äufsert. Im grofsen ganzen eine strukturlose Masse bilden auch die Menschen, die sich zufällig in einem Restaurant oder einem Kino zusammenfinden. Es könnte ja sein, dafs die Glieder einer wohlgeordneten menschlichen Gruppe sich absichtlich an einem solchen Ort treffen, dann hat aber die Bindung ihre aufserhalb dieser Lokalität liegenden Ursachen; damit soll gesagt sein, dafs der gemeinsame vorübergehende Aufenthalt einer Menschenmasse an einem Ort an und für sich nicht die Kräfte auslöst, die zur inneren Gliederung führen. Nötig ist in der Regel auch hier wie bei der Tiergruppe, dafs alle in Frage kommenden Menschen aufeinander in dieser oder jener Weise frei und für längere Zeit unbehindert zu wirken vermögen. Das gilt z. B. in besonderem Mafse für die Mitglieder einer Familie, darum fühlt kaum in einer anderen der sogleich noch anzuführenden sozialen Gruppen jedes Mitglied so bestimmt wie in der Familie, an welcher Stelle sein Platz ist und wie die übrigen Mitglieder in dieser oder jener Hinsicht zu ihm gestellt sind. Unterschiede des Alters und des Geschlechts sind für die Struktur in der natürlich gewachsenen Gruppe der Familie weit mehr bestimmend als in sonstigen wohlgeordneten Gruppen, die wie eine Schulklasse, eine Korporation studentischer oder militärischer Art oder eine wissenschaftlichen, sportlichen oder anderen Zwecken dienende Körperschaft ihre Entstehung besonderen Zwecken verdanken.

So wie die Hühner, die Sch.-E. beobachtet hat, nicht eher ruhten, bis ausgemacht war, wo jedes Individuum in der Gruppe hingehörte, so steckt auch im Menschen eine geradezu triebartige Kraft, die ihn bewegt, aus der strukturlosen chaotischen Menge, in die er mehr oder weniger zufällig hineingeraten ist,

eine wohlgeordnete Gruppe zu formen, wenn es die äufseren Umstände nur irgendwie zulassen. Wo es auf einer auch nur kurzen Eisenbahnfahrt zu einer Fühlungnahme der völlig fremden vom Zufall zusammengeführten Reisenden durch eine gemeinsame Unterhaltung kommt, stellt sich merkwürdig schnell ein Gefühl für den vermeintlichen Wert der einzelnen Mitreisenden ein, und ein jeder rangiert sich selbst an eine bestimmte Stelle der so entstehenden Gruppe ein. Das die Gruppe ordnende Prinzip kann je nach der Art der beteiligten Personen, der geführten Unterhaltung oder auch anderer äufserer Umstände sehr verschiedenartig sein (in der Regel wird der „gesellschaftliche“ Wertgesichtspunkt dabei im Spiele sein), aber weniger als um die Ergründung dieses Prinzips und der Frage nach seiner richtigen und gerechten Anwendung ist es uns hier darum zu tun, die Wirksamkeit des Triebs zur formalen Gestaltung der zunächst ungeordneten Gruppe überhaupt aufzuweisen. Mancher wird mit einem geheimen Lächeln entdeckt haben, dafs es zuweilen in einem Kupee sogar ohne Unterhaltung nur auf Grund der gegenseitigen optischen Musterung zu echten Gruppierungen kommen kann. Vielleicht ist die Zeit der gemeinsamen Fahrt auf der Eisenbahn so kurz, dafs es nur zu Ansätzen in der Gruppierung, aber nicht zu einer völligen Ausbildung kommt, aber der Trieb zur Gruppenbildung liegt gewissermafsen auf der Lauer, um sich zu betätigen, wo es nur möglich erscheint. Je geringer die Zahl der Personen, um so lebendiger ist im allgemeinen in jeder einzelnen das Bewufstsein von dem Gesetz, welches die Gruppe beherrscht; wie grofs die Zahl maximal werden kann, ohne dafs dieses Bewufstsein verloren geht, soll hier nicht untersucht werden. — Schon bei ganz jungen Tieren regt sich nach Sch.-E. der Trieb, die Rangliste zu bestimmen. Die Leiterinnen von Kindergärten werden uns bestätigen, dafs schon in jungen Menschenkindern die Neigung besteht, auszumachen, an welche Stelle man gehört. Also dürfte es sich um eine angeborene und nicht um eine durch Nachahmung des bei Erwachsenen Beobachteten bedingte Neigung handeln, warum auch deren Klassifikation als Trieb am Platze ist.

Beim Hühnervolk ist der Despot an seiner Stelle in der Hackliste sowie daran erkennbar, dafs er im allgemeinen beim

Essen und Trinken vorgeht, dafs er den Untergebenen vom Platz auf der Sitzstange und vom Nest verdrängt. Nicht ausschliefslich in entsprechenden äufseren Handlungen zeigt sich beim Menschen, wer „über" und wer „unter" ist. Zwar, in den unteren Jahrgängen der Menschen, wie etwa in einer Sexta, gibt es noch ein gewisses Analogon zu der Hackliste, indem in der Regel nur in einer Richtung geprügelt wird, aber diese „Prügelliste" ist glücklicherweise für die Gruppierung der Menschenkinder nicht für längere Zeit allein bestimmend. Mafsgebend sind neben der rohen Körperkraft andere körperliche und geistige Eigenschaften und Fähigkeiten. Man weifs sehr wohl, wer der gewandteste Turner oder tüchtigste Rechner ist und trägt dem bei der Rangierung der Kameraden Rechnung. Es ist eine ziemlich merkwürdige Tatsache, dafs trotz der grofsen Abweichungen, die sich bei der Gruppierung der Schüler einer Klasse je nach den gewählten Gesichtspunkten ergeben, doch fast in jedem Schüler ein Gefühl dafür lebendig ist, wer der Tüchtigste und wer der am wenigsten Tüchtige sei und wie die übrigen Schüler unterzubringen seien. Diese Rangfolge braucht sich durchaus nicht mit der vom Lehrer aufgestellten zu decken, wir sagen das nur, um zum Ausdruck zu bringen, dafs die von den Gruppenmitgliedern subjektiv erlebte, nicht aber eine objektiv festzustellende Rangfolge bei unseren Untersuchungen über die wohlgeordnete Gruppe gemeint ist. In anderen wohlgeordneten Gruppen wie etwa in einer studentischen oder militärischen Körperschaft entscheidet auch über die meist ganz klar bewufste Rangfolge der psychologisch zwar komplizierte aber im praktischen Leben ohne weiteres verstandene Gesichtspunkt der Tüchtigkeit. In sportlichen Vereinigungen bestimmt in durchsichtiger Weise die Leistung in dem jeweils geübten Sport die Ordnung der Gruppe. Voraussetzung ist nur, dafs wirklich der Ernstfall gegeben ist. Hühner kennen keinen anderen als den Ernstfall, die Rangfolge zeigt sich immer sozusagen ungeschminkt, in brutaler Offenheit. Es kommen hier also für menschliche Gruppen nicht Rangfolgen in Betracht, die durch konventionelle Lügen mitbestimmt sind. Dort, wo es darauf ankommt, zumal in Fällen der Gefahr, fühlt jeder die wahre Rangliste durch die offiziell bestehende hindurch.

Sch.-E. hat gezeigt, dafs durchaus nicht immer ein regelrechter Kampf zur Entscheidung der Frage geführt werden mufs, welches von 2 Hühnern Despot werden soll. Manche Tiere nehmen aus Feigheit, wegen augenblicklicher Müdigkeit, wegen Fremdheit des Ortes oder aus einem anderen Grund den Kampf nicht an und werden dann so gestellt wie regelrecht im Kampf besiegte Individuen. Gehen wir wieder zu unseren Sextanern. Jeder wird sich wohl aus seiner Schulzeit erinnern, dafs hier in der Regel durch eine Prügelei ausgemacht wird, wer der Stärkere sei, und dafs man erst dann beruhigt ist, wenn darüber eine klare Entscheidung herbeigeführt ist. Es kommt auch hier vor, dafs ein Kampf aus irgendeinem Grund verweigert wird, der Drückeberger gilt als besiegt und hat sich die Hänseleien der anderen vorläufig gefallen zu lassen. Auch im Geistigen kann es zu echten Zweikämpfen kommen, häufiger entscheidet aber hier die unpersönliche nicht gegen einen anderen gerichtete Leistung des Einzelnen, welchen Platz ihm die Gruppe bestimmt.

Wenn Hühner nicht in unmittelbare räumliche Berührung zu kommen vermögen wie bei dem Versuch Sch.-E.s mit dem zwischen den beiden Hühnenvölkern gespannten Netz, kann sich keine wohlgeordnete Gruppe entwickeln. Bei den Menschen ist die raum-zeitliche Berührung der Individuen durchaus nicht in gleicher Art notwendige Voraussetzung zur Konstituierung einer wohlgeordneten Gruppe. Wenn, wie es für sportliche Leistungen gilt, die Möglichkeit besteht, die Leistung geradezu im cm—g—sek.—System der Physik auszudrücken, so bilden gewissermafsen alle einem bestimmten Sport Ergebenen unabhängig von Raum und Zeit eine numerisch fast ins Grenzenlose wachsende Gruppe, wo jeder weifs, an welcher Stelle er steht. Hier kann es ja sogar eintreten, dafs Lebende mit Toten, deren sportliche Leistungen objektiv festgelegt sind, zusammen eine wohlgeordnete Gruppe bilden. Man höre nur einmal den Gesprächen eifriger Sportsleute zu, man wird dann feststellen können, wie lebendig sie den Gruppenzusammenhang mit lebenden und toten Konkurrenten fühlen. Hier nimmt die Gruppe eine Form an, die, so sehr sie sich auch äufserlich von der Tiergruppe mit ihrer räumlich-zeitlichen Gebundenheit entfernt, doch den Ursprung mit ihr gemein hat, den

Trieb zur Rangierung, der nicht ruht, bis er sein Ziel erreicht hat.

Der von LITT[1] in die menschliche Soziologie eingeführte Begriff der sozialen Verschränkung kann, ins Elementare gewandt, auch in der Soziologie des Tieres aufklärende Dienste leisten; die Hühner einer Gruppe leben in einer Weise zusammen, daſs mir zu deren Kennzeichnung dieser Begriff durchaus angebracht erscheint. Ein Huhn ist als Einzelwesen noch gar nicht bestimmt, die Art seines Lebens ist nur im Zusammenhang mit dem Leben der Gruppe zu verstehen. Sch.-E. hat ja versuchsmäſsig nachgewiesen, daſs der Charakter des Huhns sich mit der Umgebung ändert, in die man es bringt, daſs es groſsmütiger wird, wenn es sozial steigt, unfreundlicher, wenn es sozial sinkt. Es wäre ganz willkürlich zu behaupten, daſs diese Wandlungen nur durch die in dem einzelnen Tier liegenden Eigenschaften bedingt seien, nein, sie resultieren aus den in ihm und in den anderen Tieren liegenden Eigenschaften zusammen. Nicht erst der Mensch, auch schon das sozial lebende Tier ist in seinem Verhalten nicht als Einzelwesen völlig zu verstehen, sondern nur aus seiner Verschränkung in der „Wesensgemeinschaft“ (LITT a. a. O., S. 12ff.). Die wohlgeordnete Gruppe ist eine Wesensgemeinschaft spezieller Art. Versuche von der Art, wie sie Sch.-E. über die Variabilität des individuellen Charakters mit der Änderung der Gruppe angestellt hat, können uns zu einer schärferen Erfassung der vom Begriff der Wesensgemeinschaft umspannten Möglichkeiten führen. Daſs das Verhalten der Menschen in höchstem Maſse durch die Gruppe, der sie jeweilig angehören, mitbestimmt wird, ist zur Genüge bekannt, in Zukunft sind die näheren Bedingungen hierfür möglichst auch experimentell zu erfassen.

Hat sich bei den Hühnern erst einmal eine Rangfolge ausgebildet, so bekommt sie geradezu gesetzmäſsig bindende Kraft und bleibt für längere Zeit bestehen. Ein Huhn kann jahrelang Despot über ein anderes bleiben, auch wenn die Bedingungen, die zur Konstituierung dieses Verhältnisses geführt

---

[1] TH. LITT, Individuum und Gemeinschaft. Grundfragen der sozialen Theorie und Ethik. Leipzig 1919. S. 34.

haben, sich längst geändert haben. Der Despot stellt dann eine Art Autorität dar, die sich, nachdem sie einmal feierlich Anerkennung gefunden hat, nicht bei jedem Akt der Hoheitsausübung neu zu legitimieren braucht. Ganz besonders gilt dies für die ältere Generation, die unter ihren Augen die jüngere heranwachsen sieht und dann in der Regel immer Despot bleibt. Die Ähnlichkeit dieser Statik tierischer Gruppen zu der menschlicher Gruppen liegt dermafsen zutage, dafs sie nur an wenigen Beispielen illustriert zu werden braucht. Besteht zwischen zwei Brüdern nur eine kleine Altersdifferenz, so bedeutet das in jungen Jahren sehr viel und führt in der Regel dazu, dafs der ältere Despot über den jüngeren wird. Dieser Despotismus kann nun, auf eine autoritative Basis verschoben, jahrzehntelang bestehen bleiben, selbst wenn die Umstände sich so geändert haben, dafs eher ein Despotismus in umgekehrter Richtung am Platze wäre, und der Aufsenstehende vermag keinen Grund dafür zu erkennen, warum eigentlich der eine alte Herr den anderen so sehr bevormundet. Auch das zunächst sachlich begründete Gefühl der Überlegenheit, welches die ältere Generation gegenüber der heranwachsenden hat, wie es im Verhältnis der Eltern zu den Kindern, der Lehrer zu den Schülern, der Lehrherren zu den Lehrlingen zum Ausdruck kommt, erhält sich durch die Wendung ins Autoritative unter Umständen Jahrzehnte über den Zeitpunkt hinaus, wo es dem wahren Kräfteverhältnis entsprach.

Das statische Gleichgewicht, das sich auf Grund des vorhandenen Kräftespiels in der wohlgeordneten Gruppe ausgebildet hat, wird, wie schon gesagt, von den Hühnern in der Regel lange Zeit oder für immer respektiert, aber gelegentlich empört sich doch der Unterdrückte gegen den Despoten, und es kommt zum Aufruhr. Infolge dieses Aufruhrs kann das alte Verhältnis beseitigt werden, oder es wird von neuem bekräftigt. Zweierlei verdient nun dabei nach Sch.-E. unsere Aufmerksamkeit, 1. dafs der Kampf zwischen zwei Tieren besonders heftig ist, wenn es sich um einen Kampf zwischen einem Aufrührer und seinem Despoten handelt — es ist so, als sei der alte Despot empört über einen derartigen Aufruhr, 2. dafs der Empörer weniger Aussicht hat, in einem solchen Kampf zu siegen, als wenn er einem neuen Gegner gegenüber

stände; vermutlich hindert ihn das alte Autoritätsgefühl, den Kampf mit der nötigen Rücksichtslosigkeit zu führen. Dafs auch die Menschen, die einer wohlgeordneten Gruppe angehören, in ihrer Mehrzahl sich mit der einmal erfolgten Gruppierung abfinden und dafs die Revolutionäre auch hier in der Minderheit sind, ist allgemein bekannt. Aber dafs auch bezüglich des Vorganges im einzelnen bei einer eintretenden Kräfteverschiebung Parallelen zwischen der tierischen und der menschlichen Gruppe bestehen, ist der aufmerksamen Beachtung wert; wird doch dadurch deutlich, dafs es sich scheinbar auch hierbei noch um untermenschliche Reaktionsweisen handelt, die jeder sozialen Gruppe eigentümlich sind. Tatsächlich ist auch zwischen Menschen der Kampf besonders erbittert, der zwischen einem Empörer und einem alten „Despoten" ausgefochten wird. Man denke an den mafslosen Zorn des Vaters, wenn der Sohn den gewohnten Gehorsam verweigert. Als sich die Jugendbewegung gegen die alten Autoritäten wandte, herrschte in den Kreisen, denen der Kampf angesagt wurde, eine Empörung, die jedes Augenmafs vermissen liefs.[1] (Wenn hier einmal die trockene auf das Sachliche gehende Berichterstattung durch eine kurze sozial-pädagogische Bemerkung unterbrochen werden darf: die Konstatierung der Tatsache, dafs die mafslose Entrüstung über einen Aufsässigen eine Reaktionsweise ist, die wir mit dem Tier in tierischen Gruppen gemein haben, sollte uns bei allen auf geistigem Gebiet liegenden Empörungen davor bewahren, in die natürliche Reaktionsweise zu verfallen und in eine Prüfung darüber einzutreten, ob nicht die Empörung einen Kern der Berechtigung in sich trägt.) Es ist nicht zu verkennen, dafs auch der menschliche Empörer gegenüber dem alten Despoten meist schlechter abschneidet, als er es unter anderen Umständen tun würde.

Versucht ein Neuling in eine Gesellschaft von Menschen einzudringen, die bereits eine gewisse Abgeschlossenheit zur Gruppe entwickelt haben, so zeigen sich die alten Glieder meist

---

[1] Man vergl. hierzu z. B. Jugendkultur, Dokumente zur Beurteilung der modernsten Form freier Jugenderziehung. München 1913.

angriffslustiger, und der Neuling hat weniger Aussichten auf einen guten Ausgang des Kampfes als sonst.[1]

Sch.-E. hat darauf hingewiesen, dafs nie ein Kampf zwischen zwei Hühnern mit gröfserer Wut geführt wird, als wenn es sich um zwei sog. α-Hennen handelt, d. h. um zwei Hennen, welche die Spitzentiere von zwei wohlgeordneten Gruppen sind. Diese sind gewohnt, absolut zu herrschen und sind aufser sich, wenn sie sich in dieser Gewohnheit bedroht fühlen. Als ich von der Natur derartiger Kämpfe bei Sch.-E. las, wurde ich lebhaft an einen Kampf erinnert, der einmal, als ich in der Sexta war, zwischen dem unbestritten stärksten Schüler unserer Sexta und dem ebenso unbestritten stärksten Schüler der Parallelklasse entbrannte. Ich habe sonst keinen Kampf von ähnlicher Heftigkeit zwischen zwei 9—10jährigen Knaben beobachtet; der Kampf ging noch weiter, als schon beiden Kämpen die Nase blutete und endete erst mit der völligen Besiegung des einen Knaben. Das war also der typische Kampf zwischen zwei α-Knaben. Der Umstand, dafs die beiden Kämpfenden sich unter keinen Umständen durch ihre Kameraden voneinander trennen lassen wollten, bis ausgemacht war, wer der Überlegenere sei, entspricht ganz dem von Sch.-E. Berichteten, dafs Hühner es unbedingt ausmachen wollen, wer Despot ist. Sind sie durch ein Drahtnetz daran gehindert worden, so kommt es zur Entscheidung nach Entfernung des Hindernisses. Auch die Kämpfe, die sonst zwischen zwei α-Individuen zweier sozialen Gruppen entbrennen, die sich sportlichen oder anderen Zwecken gewidmet haben, zeichnen sich meist aus durch besondere Erbitterung. Es sei hier auch an die intriganten Kämpfe der Führer geistiger Cliquen erinnert.

An ein zunächst paradox erscheinendes Resultat Sch.-E.s wollen wir nunmehr anknüpfen, an das sogenannte Hacken im Dreieck. Wenn ein Tier A Despot über ein Tier B ist und B wieder Despot über C, so würde man nach einem mathematischen Grundsatz a priori annehmen, dafs A auch Despot über C sein müsse. Das Hacken im Dreieck zeigt aber, dafs tatsächlich in derartigen Fällen C häufig Despot über A ist.

[1] Vergl. hierzu Litt a. a. O. S. 39.

Begründete sich die zum Despotismus führende Überlegenheit ausschliefslich auf körperliche Kraft und Gewandtheit, so läge eine wahre Paradoxie vor, indessen wird diese von Sch.-E. beseitigt, indem er nachweist, dafs neben den körperlichen Eigenschaften auch noch geistige wie Mut, Frische u. a. für die Rangierung der Tiere mafsgebend werden. (Was nebenbei gesagt recht zu beachten ist gegenüber der gar nicht so selten vertretenen Anschauung, dafs bei den Tieren nur die rohe Kraft bestimme, wer in einer Gruppe herrsche.) Ist für die Rangierung von A zu B und von B zu C eine körperliche Eigenschaft, für die Rangierung von A zu C dagegen eine geistige Eigenschaft mafsgebend, so kann natürlich eine Anordnung im Dreieck für A, B, C herausspringen. Wenn ich drei Menschen auf eine einzige hinreichend einfache Leistung miteinander vergleiche, sagen wir auf ihre Fähigkeit sich ein Gedächtnismaterial anzueignen oder eine Geschicklichkeitsübung auszuführen, so wird immer gelten, dafs, wenn in der geprüften Leistung A dem B und B dem C überlegen ist, auch A dem C überlegen ist. Wenn aber drei Menschen nach einem umfassenderen nur scheinbar einfacheren Gesichtspunkt zu rangieren sind, so kann auch hier wie bei den Hühnern eine Anordnung im Dreieck herauskommen. Man beobachtet doch gar nicht so selten, dafs ein Herr X sich an Widerstandskraft des Willens einem Herrn Y innerlich völlig überlegen fühlt, Herr Y dem Herrn Z, dafs aber Y vor Z völlig zusammenklappt. Besonders in extremen Fällen wirkt das paradox, aber eine Eigenschaft wie die „Widerstandskraft des Willens" ist eben nichts Einfaches, und darum wird es wohl immer möglich sein, durch eine Berücksichtigung der verschiedenen seelischen Komponenten der scheinbar einfachen Eigenschaft die Paradoxie aufzulösen. Wo Beziehungen der hier berührten Art zwischen den Menschen auffallen, greift man im Publikum zur Erklärung gern zu mystischen Kräften, die zwischen den Menschen spielen sollen. Wie wenig mystisch sie in Wirklichkeit zu sein brauchen, ergibt sich schon aus der Tatsache, dafs uns die Beobachtung bei Tieren zu ähnlichen paradox anmutenden Rangfolgen führt. Man kann immerhin zugeben, dafs bei der Entwicklung derartiger Rangfolgen beim Menschen

suggestiv wirkende geistig-körperliche Eigenschaften mitspielen, die bis jetzt wenig untersucht worden sind.

Wir greifen hier noch einmal auf das von Sch.-E. aufgestellte Gesetz zurück, dafs ein Tier sich um so ritterlicher gegen die ihm untergebenen benimmt, je höher es in der Hackliste steht, dafs seine Unfreundlichkeit abnimmt, wenn es auf der sozialen Stufenleiter steigt und zunimmt, wenn es fällt. Die Ähnlichkeit zum Verhalten des Menschen ist wieder überraschend. Der stärkste Sextaner benimmt sich seinen Kameraden gegenüber meist am ritterlichsten. Schwächere Knaben behandeln diejenigen, die noch unter ihnen stehen, meist schlechter. Kinder, die noch bemuttert werden und sich bemuttern lassen, benehmen sich ihrerseits fast wie Erwachsene, wenn ihnen ganz kleine Geschwister zur Beaufsichtigung anvertraut werden. Und bestimmten nicht ähnliche Gesetze auch das Verhalten der militärischen Vorgesetzten, wo mit abnehmender Machtfülle die Derbheit in der Behandlung der Untergebenen in der Regel zunahm?

Zum Schlufs sei noch ein im psychologischen Institut angestelltes soziologisches Experiment erwähnt, bei dem rechnerisch ermittelt wurde, mit welcher Sicherheit sich die Glieder einer bereits recht umfangreichen Gruppe einzurangieren vermögen. Die 19 Schülerinnen einer Klasse der Rostocker sozialen Frauenschule, die sich aus einem etwa einjährigen gemeinsamen Unterricht sowie gemeinsamer praktisch-sozialer Tätigkeit kannten, hatten sich gegenseitig bezüglich ihrer Tüchtigkeit zu beurteilen und zu ordnen. Näheres über diesen in mehr als einer Hinsicht aufschlufsreichen Versuch, dem noch solche mit anderen sozialen Gruppen folgen sollen, mufs später einmal berichtet werden. Hier sollen nur zwei Ergebnisse erwähnt werden. 1. Die sofortige Bereitschaft der am Versuch Teilnehmenden, die Beurteilung vorzunehmen und die Leichtigkeit, mit der die Rangfolge angegeben wurde, sprachen dafür, dafs man derartige Rangierungen innerlich längst vorgenommen hatte. 2. Die grofse Übereinstimmung in den erhaltenen 19 Ranglisten sprach dafür, dafs das wahre die Gruppe beherrschende Gesetz von allen ihren Mitgliedern lebendig gefühlt wurde.

(Eingegangen Anfang Oktober 1921.)

Über die Erblichkeit der musikalischen Begabung.

Nebst allgemeinen methodologischen Bemerkungen über die psychische Vererbung.

Von

V. Haecker und Th. Ziehen, Halle a. S.

Einleitende Bemerkungen.

Der Zweck der nachfolgenden Untersuchung ist, an der Hand eines gröfseren statistischen Materials die Erblichkeitsverhältnisse, die Entwicklung, die Komponenten[1] und die korrelativen Beziehungen der musikalischen Beanlagung festzustellen. Wir verzichten dabei auf eine literargeschichtliche Einleitung, da die relativ spärlichen Arbeiten, welche auf diesem Gebiet vorliegen, fast ausnahmslos nur Teilfragen behandeln, z. B. die Vererbung der musikalischen Beanlagung in Komponistenfamilien (Feis), und werden also erst in den Spezialabschnitten auf die einzelnen Vorarbeiten eingehen. Aufserdem sei auf das Literaturverzeichnis am Schlufs unserer Abhandlung verwiesen.

Hauptabschnitt A.
Plan der Untersuchung und allgemeine methodologische und terminologische Vorbemerkungen.

Die Grundlage unserer Untersuchung bilden gegen 1100 seit Juli 1918 von uns verschickte Fragebogen. Wir haben uns in erster Linie an unsere Kollegen in Halle, ferner an die hiesigen Ärzte, Geistlichen, Lehrer, Juristen usw. gewandt,

[1] Für die Wahl dieser Reihenfolge waren nur technische Gründe mafsgebend.

ferner an zahlreiche hiesige und auswärtige Persönlichkeiten, auf deren musikalische Begabung und vermutliches Interesse für solche Fragen wir im Lauf der Untersuchung hingewiesen worden waren. Insbesondere sind auch viele Fragebogen durch Vermittlung unserer Hörer ausgefüllt worden. Schliefslich haben wir auch an der Hand des Musikerkalenders an eine gröfsere Zahl von Komponisten, Kapellmeistern und Virtuosen Fragebogen geschickt, leider haben wir gerade von diesen nur eine relativ kleine Zahl zurückerhalten.

Unser Fragebogen hatte die folgende Form (der Raum für die einzelnen Rubriken war selbstverständlich viel gröfser):

Fragebogen Nr. ....

Vaterseite.

Vater:

Vater des Vaters:

Mutter des Vaters:

Geschwister des Vaters:

Kinder der Geschwister des Vaters:

Geschwister des Vaters des Vaters:

Geschwister der Mutter des Vaters:

Mutterseite.

Mutter:

Vater der Mutter:

Mutter der Mutter:

Geschwister der Mutter:

Kinder der Geschwister der Mutter:

Geschwister des Vaters der Mutter:

Geschwister der Mutter der Mutter:

Kinder.

Kindeskinder.

Eventuelle Angaben über Urgrofsväter, Urgrofsmütter und sonstige entfernteren Verwandte:

Bemerkungen.

Der Fragebogen umfafste 2 Folioseiten. Auf der ersten Seite war gleichfalls ein Raum für Zusätze offen gelassen.

Unsere Erfahrungen haben gezeigt, dafs diese Fassung des Fragebogens noch in manchen Beziehungen verbesserungsbedürftig war. Insbesondere haben die Überschriften „Vater" und „Mutter" gelegentlich trotz der beigegebenen Instruktion (siehe unten) zu dem Mifsverständnis Anlafs gegeben, der Ausfüllende solle hier seinen Vater und seine Mutter eintragen, während gemeint war, dafs er hier sich selbst und seine Ehefrau einträgt. Die Folge dieses Mifsverständnisses war, dafs Angaben über den Ausfüllenden selbst, seine Geschwister, seine Ehefrau und deren ganze Verwandtschaft ausfielen und durch nachträgliche Erkundigungen ergänzt werden mufsten. Namentlich bei Unverheirateten lag ein solches Mifsverstehen nahe. Wir haben daher sehr bald hinter „Vater" hinzugefügt „Ausfüllender" und hinter „Mutter" „Ehefrau des Ausfüllenden". Aufserdem hat es sich als nachteilig erwiesen, dafs wir keine Rubriken vorgesehen hatten für die Kinder der Geschwister des Vaters des Vaters (also des Vaters des Ausfüllenden), für die Kinder der Geschwister der Mutter des Vaters, für die Kinder der Geschwister des Vaters der Mutter (also des Vaters der Ehefrau des Ausfüllenden) und für die Kinder der Geschwister der Mutter der Mutter, ferner für die Gattinnen bzw. Gatten der Geschwister des Vaters, der Geschwister der Mutter usf. (im Interesse der Beurteilung der musikalischen Belastung ihrer Kinder).

Unsere dem Fragebogen beigelegte Instruktion lautete in ihrer letzten Fassung folgendermafsen:

Sehr geehrter Herr!

Im Hinblick auf eine wissenschaftliche Untersuchung der Vererbung psychischer Eigenschaften bitten wir Sie, den beifolgenden Fragebogen betreffend musikalische Begabung für Ihre eigene Familie auszufüllen und weiterhin auch für möglichst viele Familien Ihres Bekannten- bzw. Schülerkreises, in denen musikalische Begabung vorkommt. Zu diesem letzteren Zweck sind wir gern bereit weitere Bogen zur Verfügung zu stellen. Sehr erwünscht wäre uns auch die Nennung von Persönlichkeiten, die sich für die Frage interessieren und über weitere Familien Auskunft geben könnten. Auch Familien, in denen ausgeprägtes Fehlen musikalischer Begabung vorliegt, kommen für die Zwecke unserer Untersuchung in Betracht. Die Art und Weise, wie der Fragebogen auszufüllen ist, ergibt sich aus der Überschrift der Rubriken und den **umstehenden** speziellen Anweisungen. Nötigenfalls sind wir gern zu weiteren Erläuterungen bereit. Die ausgefüllten Bogen bitten wir, samt dieser Anweisung an einen der Unterzeichneten zurück zu schicken. Ebenso bitten wir um Rücksendung des Bogens, wenn er nicht gebraucht worden ist.

Erläuterung.

In der Rubrik „Vater“ sind die Bemerkungen über **Sie selbst**, in der Rubrik „Mutter“ die Bemerkungen über **Ihre Frau Gemahlin** einzutragen.

Für jede Person ist anzugeben: 1. Geschlecht (m. oder w.); 2. Vorname (Zuname erwünscht, aber nicht notwendig); 3. Alter (wenn möglich, Geburtstag); 4. ob seelisch irgendwie abnorm (nervös, psychopathisch) und — bejahendenfalls — ob leicht oder schwer abnorm; 5. ob im allgemeinen als musikalisch oder sehr musikalisch geltend; 6. spielt welches Instrument? singt? 7. Freude an Musik? 8. erkennt Musikstücke leicht wieder? 9. komponiert? 10. faſst musikalischen Takt leicht auf (z. B. beim Tanzen)? 11. sonstige künstlerische Begabung (Zeichnen, Malen, Dichten)? 12. sonstige geistige Begabung (kurzes allgemeines Urteil über Grad und Richtung, speziell auch über Phantasieentwicklung)? 13. in welchem Alter wurde die musikalische Begabung gemerkt? 14. Hatte die Person in der Kindheit, namentlich in der frühesten, viel Gelegenheit Musik zu hören?

Alle unsicheren Angaben sind mit Fragezeichen zu versehen. Weitere Erläuterungen — z. B. über auffallendes Gedächtnis für **absolute** Tonhöhe und Intervalle — sind willkommen. Eine **Null** bedeutet: es ist nichts bekannt; soll eine Frage einfach verneint werden, so wird gebeten, hinter die Nummer der Frage ein **Nein** zu setzen.

Zum Schluſs wäre unter „Bemerkungen“ eine Angabe über Ortsansässigkeit der väterlichen und mütterlichen Familie (falls fremden Ursprungs, Angabe woher) und über Konfession erwünscht, ferner ob Heiraten unter Blutsverwandten vorgekommen sind und welche.

Kinder, Geschwister, Kindeskinder usf. bitten wir nach dem Alter

aufzuzählen. Kinder aus verschiedenen Ehen sind getrennt aufzuführen. Sehr erwünscht wäre es, dafs auch Kinder, die in den frühesten Lebensjahren gestorben sind, wenigstens der Zahl nach angegeben würden.

Bei einer früheren Fassung fehlten die ersten drei Zeilen der Erläuterung (siehe oben). Aufserdem hat sich ergeben, dafs die Erläuterung auch in ihrer letzten, oben abgedruckten Fassung noch verbesserungsfähig ist, und zwar vor allem in folgenden Punkten. Unter 4. empfiehlt es sich wohl künftig, die Art der seelischen Abnormität kurz angeben zu lassen und Auskunft über etwaige sog. Synästhesien (siehe Hauptabschnitt C) zu verlangen. — Bei den Fragen 8, 9 und 10 ist jeweils hinzuzusetzen: „und seit welchem Lebensjahr?" — Hinter Frage 8 wird man am zweckmäfsigsten folgende Fragen einfügen: a) können Sie zu anderen Singstimmen (einzelnen oder Chor) oder zu einem Instrument richtig mitsingen und seit welchem Lebensjahr? b) können Sie ein eben gehörtes Lied richtig nachsingen und s. w. L. (= seit welchem Lebensjahr)? c) können Sie ein vor längerer Zeit gehörtes Lied richtig aus dem Kopf singen u. s. w. L.? d) können Sie ein in einer bestimmten Tonart gehörtes Lied in einer anderen Tonart (also transponiert) nachsingen u. s. w. L.? e) können Sie zur ersten Stimme die zweite halten und eventuell auch finden u. s. w. L.? f) wie verhält es sich in allen diesen Beziehungen mit dem Pfeifen? Bei allen diesen Punkten bleibt es dem Ausfüllenden überlassen, zwischen leichten und schweren Melodien zu unterscheiden. Endlich käme hinzu: g) erkennen Sie es richtig, wenn Töne falsch gesungen oder falsch gespielt werden u. s. w. L.? — Bei 11. empfiehlt es sich in der Klammer hinzuzufügen: „Modellieren, Bildhauen, Deklamieren, schauspielerisches Darstellen". — Obwohl die Frage 13 durch die jetzt eingeführten Abänderungen (Zusatz: u. s. w. L.?) schon zum Teil vorweggenommen ist, wird es doch gut sein, sie in folgender Form zur Kontrolle beizubehalten: in welchem Lebensjahr (bei der Formulierung „in welchem Alter" sind die Antworten vielfach zu unbestimmt) wurde die musikalische Begabung zuerst bemerkt und woran? — Bei 14. schlagen wir vor in Klammer hinzuzufügen: „Einflufs der Eltern, älterer Geschwister, Dienstboten usf."

Was die für die Antworten eingeführten Zeichen (?, 0,

nein) anlangt, so hat sich leider gezeigt, dafs trotz des klaren Wortlauts der Erläuterung Verwechslungen nicht ausgeblieben sind. Künftig dürfte vorzuziehen sein: **ja** für sichere positive Antworten, **ja?** für unsichere positive, **nein** für sichere negative, **nein?** für unsichere negative Antworten; wenn überhaupt nichts bekannt ist, soll **n. b.** (nichts bekannt) eingetragen werden. In unserer Statistik und in unserer Besprechung werden wir die letzteren Fälle kurz als **„Nullfälle"** bezeichnen.

In der letzten Zeile wird es gut sein, hinter „der Zahl" einzufügen: „und dem Geschlecht".

Da unsere Instruktion auch in der letzten oben mitgeteilten Fassung alle diese Abänderungen noch nicht enthielt, waren wir, wie bei dem Fragebogen selbst, zu vielfachen nachträglichen Ergänzungsfragen genötigt, bei welchen die eben aufgezählten Punkte berücksichtigt wurden. Aufserdem ist es selbstverständlich, dafs wir in sehr vielen Fällen durch Rückfragen, die bis zu fünfmal wiederholt wurden, den Sachverhalt genauer festzustellen versuchten. Vielfach konnten wir natürlich auch mündliche Erkundigungen einziehen. Die musikalischen Fähigkeiten persönlich exakt (z. B. mit Hilfe des Intervallapparats, Zeitsinnapparats, Fallphonometers usf.) zu untersuchen, war uns leider nur in verhältnismäfsig wenigen Fällen möglich.

Bei der Verarbeitung der rechtzeitig eingegangenen und daher der Statistik zugrunde gelegten 295 Bogen[1] haben wir uns folgender **Terminologie** und **Symbolik** bedient:

α) Die Termini **„Beanlagung"**, **„Veranlagung"**, **„Begabung"**, **„Belastung"** haben wir in der Weise verwandt, dafs „Beanlagung" und „Veranlagung" synonym sind und alle Stufen der musikalischen Befähigung umfassen, und zwar so, wie sie auf dem Fragebogen angegeben ist; es wird also zunächst keine Rücksicht genommen auf die Frage, ob die Befähigung in vollem Umfang angeboren ist oder nicht. Das

[1] Etwa 50—60 nachträglich eingegangene Bogen bzw. ausführliche briefliche Mitteilungen haben wir nur bei der Besprechung von Einzelfragen verwenden können. — Die Zahl der statistisch verwerteten Individuen beträgt mindestens 5000.

Wort „Begabung“ soll nur für eine positive Beanlagung gebraucht werden. Unter Belastung eines Individuums verstehen wir die positiven und negativen erblichen Einflüsse, unter denen dasselbe infolge der positiven oder negativen Beanlagungen der Aszendenten steht.

β) Für die **Stufen** der musikalischen Beanlagung verwenden wir die Symbole ++, +, *μ*, — und = im Sinne von „sehr ausgeprägt, d. h. ungewöhnlich musikalisch“, „ausgeprägt musikalisch“, „etwas musikalisch“, „nicht-musikalisch“, „absolut unmusikalisch“ und fassen die Individuen einer Stufe zu einer **„Klasse“** zusammen. Wir sind uns durchaus klar darüber, daſs solche Termini viel Miſsliches an sich haben, muſsten sie aber einführen, um überhaupt die Fälle in eine erste Ordnung zu bringen. Im übrigen haben sie sich insofern bei der ersten allgemeinen Orientierung gut bewährt, als wir beide in weitaus den meisten Fällen auf Grund der Beantwortung der Frage 5 und vor allem der folgenden Spezialfragen unabhängig voneinander zu derselben Bewertung und Bezeichnung kamen. Was nun die einzelnen Prädikate betrifft, so heben wir vor allem hervor, daſs die *μ*-Fälle keineswegs etwa dem Nullpunkt der Beanlagung entsprechen, und daſs negative Beanlagungen im eigentlichen Sinn, d. h. im Sinn eines mathematischen Minus nicht existieren. Das Minimum der Beanlagung, also der Nullpunkt, liegt vielmehr streng genommen bei den absolut unmusikalischen Fällen (=-Fällen), und die nichtmusikalischen Fälle (— -Fälle) erheben sich bereits etwas in positivem Sinn über dies Nullniveau; die *μ*-Fälle tun dies noch mehr, sind also in noch erheblicherem Maſs positiv. Zur Abkürzung, aber ohne jedes Präjudiz, werden wir die *μ*-Veranlagung auch als durchschnittliche und daher die +- und ++-Veranlagung als überdurchschnittliche und die —- und =-Veranlagung als unterdurchschnittliche bezeichnen.

Unsere Frage 5 hätte im Hinblick auf diese Erwägung wohl noch etwas zweckmäſsiger in folgender Weise formuliert werden können: „zusammenfassende Beurteilung, ob sehr ausgeprägt d. h. ungewöhnlich musikalisch oder ausgeprägt musikalisch oder etwas musikalisch oder nichtmusikalisch oder absolut unmusikalisch“. Hin und wieder ist nämlich die Frage 5 der Erläuterung beantwortet worden mit „im allge-

meinen musikalisch“, es wurde also irrtümlich der hier vorkommende Ausdruck „im allgemeinen“ auf das Prädikat statt auf die Zusammenfassung des Urteils bezogen, so daſs Schwierigkeiten der Beurteilung und Weiterungen entstanden. Auſserdem gab es gelegentlich zu Unklarheiten Anlaſs, daſs in der Frage 5 die Prädikate nicht vollzählig aufgeführt waren. Im übrigen ist uns auch wiederholt der Einwand gemacht worden, daſs in der Frage 5 das Wort „musikalisch“ zu unbestimmt sei. Demgegenüber heben wir hervor, daſs bestimmtere Formulierungen in den folgenden Fragen 6—10 enthalten sind, daſs es uns aber doch interessant schien, zunächst einmal ein kurzes Urteil über den allgemeinen Eindruck zu erfahren.

Für die Zwischenstufen benutzen wir die Symbole = bis —, — bis μ, μ bis +, + bis ++. Z. B. wurden, immer unter Berücksichtigung der Antworten unter 6—10, viele Fälle, die unter 5. als „nicht besonders musikalisch“ bezeichnet waren, unter — bis μ untergebracht.

Selbstverständlich hat die Abgrenzung gelegentlich groſse Schwierigkeiten gemacht, so daſs wir hin und wieder dem Symbol ein Fragezeichen zufügen muſsten. Da sich diese Unsicherheiten in der genaueren Bewertung ziemlich gleichmäſsig über alle Klassen der Begabung verteilen, so haben sie wohl kaum einen erheblichen Einfluſs auf unsere Ergebnisse gehabt. Vgl. im übrigen die einzelnen Spezialabschnitte, in denen wir wiederholt zu weiteren Erörterungen dieser Frage genötigt waren.

Vorläufig heben wir nur folgende öfters aufgetretene Schwierigkeit hervor: vielfach wird eine Person als unmusikalisch angegeben, während nachträgliche Erkundigungen ergeben, daſs sie einige Melodien nach häufigem Hören richtig singt; je nach den sonstigen Angaben gaben wir in diesen Fällen das Gesamtprädikat —? oder +? oder μ usf., fügten jedoch dann durchweg, sofern die Angabe in bedeutsamer Richtung verwertet wurde, eine erläuternde und begründende Bemerkung hinzu.

Bei vereinzelten Ausfüllenden hatten wir sehr bestimmt den Eindruck, daſs sie aus Bescheidenheit ihre eigene musikalische Begabung zu gering bewerteten. Wir haben dann zuweilen mit gröſster Vorsicht auf Grund spezieller Erkundigungen oder persönlicher Bekanntschaft das Prädikat etwas heraufgesetzt.

γ) Unter einer **„Gruppe“** wollen wir im folgenden **stets** die Gesamtheit aller Ehen verstehen, die durch das Zusammen-

treffen eines bestimmten Begabungsgrades des Vaters (Gatten) mit einem bestimmten Begabungsgrad der Mutter (Gattin) charakterisiert sind. Symbolisch drücken wir dies aus durch die Verbindung der beiden Begabungssymbole (oben Vater, unten Mutter) durch eine senkrechte geschweifte Klammer. Es bedeutet also z. B. $\left\{\begin{matrix}+\!\!+\\-\end{matrix}\right.$ eine Ehe zwischen einem ungewöhnlich musikalischen Mann und einer nichtmusikalischen Frau.

Konkordant nennen wir Ehen mit gleichen, **diskordant** solche mit ungleichen Vorzeichen. Die konkordanten Ehen zerfallen in **positiv-konkordante** (beide Eltern positiv veranlagt, also $+$ oder $+$ bis $+\!\!+$ oder $+\!\!+$) und **negativ-konkordante** (beide Eltern negativ veranlagt, also $-$ oder $-$ bis $=$ oder $=$).[1] Die μ-Fälle haben wir absichtlich hierbei nicht berücksichtigt, obwohl sie nach der Auseinandersetzung S. 271 schon als positiv zu betrachten sind. Bestimmend hierfür war, dafs es uns darauf ankam, den Einflufs a u s g e p r ä g t positiver Belastung (s. unter α) festzustellen.

Innerhalb der diskordanten Ehen unterscheiden wir in analoger Weise **patropositive** (sc. diskordante) und **matropositive** (sc. diskordante). Den ersteren kommen also die Symbole zu: $\left\{\begin{matrix}+\!\!+\\=\end{matrix}\right.$, $\left\{\begin{matrix}+\!\!+\\-\end{matrix}\right.$, $\left\{\begin{matrix}+\\=\end{matrix}\right.$ und $\left\{\begin{matrix}+\\-\end{matrix}\right.$, den letzteren die Symbole $\left\{\begin{matrix}=\\+\!\!+\end{matrix}\right.$, $\left\{\begin{matrix}-\\+\!\!+\end{matrix}\right.$, $\left\{\begin{matrix}=\\+\end{matrix}\right.$ und $\left\{\begin{matrix}-\\+\end{matrix}\right.$ (entsprechende Symbole kommen für die Zwischenstufen hinzu). Abkürzend kennzeichnen wir die patropositiven oder p-positiven Fälle durch den Index p, die matropositiven oder m-positiven Fälle durch den Index m, den wir rechts oben zu dem Buchstaben setzen, der die Gruppe bezeichnet (Beispiele siehe unter δ).

δ) Hin und wieder erwies es sich für unsere statistischen Zwecke als notwendig, zwischen den Ehen der Ausfüllenden selbst und den Ehen in ihrer Verwandtschaft zu unterscheiden, weil die Angaben begreiflicherweise verschieden zuverlässig sind (vgl. Hauptabschnitt B, Einleitung). Wir bezeichnen erstere mit A, letztere mit B. Unter Berücksichtigung von γ) bedeutet also A^p eine patropositive, A^m eine matropositive Ehe

[1] Siehe jedoch den Vorbehalt auf S. 271 bezüglich des Terminus „negativ".

des Ausfüllenden, B^p eine patropositive, B^m eine matropositive Ehe in der Verwandtschaft des Ausfüllenden.

ε) Während die Bezeichnung „Gruppe“ sich auf die Ehen bezieht (s. o.), verwenden wir die Bezeichnung **Klasse** für die Gesamtheit der Nachkommen, welche einen bestimmten Begabungsgrad (z. B. ++, + usf.) zeigen. Siehe unter β!

ζ) Für die Verwandtschaften verwenden wir folgende Symbolik: Vater wird durch v oder V, Mutter durch m oder M, Bruder durch b oder B, Schwester durch sch oder Sch, Geschwister durch Gschw, Sohn durch s oder S, Tochter durch t oder T ausgedrückt. Andere Verwandtschaftsverhältnisse drücken wir durch die Verbindung solcher Buchstaben aus, wobei wir den ersten grofs, die folgenden (einem Genitiv entsprechenden) klein schreiben. So bedeutet z. B. Vm Vater der Mutter, Tbvm Tochter des Bruders des Vaters der Mutter. Ist die Altersreihenfolge von Geschwistern oder Kindern bekannt, so unterscheiden wir B_1, B_2 usf.; Sch_1, Sch_2 usf.; S_1, S_2 usf.; T_1, T_2 usf. Ist auch die Reihenfolge der männlichen und weiblichen Individuen bekannt, so machen wir hierüber besondere Angaben (s. auch unten).

Im Anschlufs hieran fügen wir einige kurze allgemeine Bemerkungen bei über die

Verrechnungsweise.

Die Prozentberechnungen haben wir in der üblichen Weise angestellt, und zwar in der Regel nicht mit Bezug auf alle Fälle einer Gruppe bzw. Klasse, sondern mit Bezug nur auf diejenigen Fälle, über die etwas bezüglich der Veranlagung usf. bekannt war (also unter Ausschlufs der Nullfälle). Handelte es sich also z. B. um 156 Fälle mit +-Veranlagung unter 562 Fällen einer Gruppe und war über 42 Fälle unter diesen 562 bezüglich Veranlagung nichts bekannt (also 42 Nullfälle), so haben wir als Prozentsatz berechnet $\frac{156 \cdot 100}{562-42}$. Nur in besonderen Fällen haben wir aufserdem auch den Prozentsatz $\frac{156 \cdot 100}{562}$ angegeben.

Die Summe der in einer Gruppe bzw. Klasse sich ergebenden Zahlen haben wir mit Σ bezeichnet.

Alle Dezimalen mufsten bei der Prozentberechnung im Hinblick auf die kleine Zahl der Fälle in der Regel weggelassen werden.

Im übrigen haben wir neben einer solchen biometrisch-statistischen Methode, soweit unser Material es gestattete, die **genealogische** Methode s. str., d. h. die Analyse einzelner „Erbtafeln" zu Hilfe genommen. Wir verstehen dabei unter Erbtafel eine Kombination von reinen Ahnentafeln und reinen Stammtafeln, mit der wir vorlieb nehmen mufsten, da in den seltensten Fällen unser Material zur Aufstellung einer reinen Ahnen- bzw. einer reinen Stammtafel ausreichte. Zudem wird es sich zeigen, dafs solche Erbtafeln für unsere meisten Zwecke genügenden Aufschlufs geben.

Da die Symbole, wie sie in den meisten Lehrbüchern und Abhandlungen üblich sind, zu unübersichtlich oder zu nichtssagend sind, haben wir folgende Symbolik neu eingeführt. Jede einzelne Geschwisterschaft, d. h. die Gesamtheit der von einem Elternpaar abstammenden Kinder, wird durch einen und denselben grofsen lateinischen Buchstaben gekennzeichnet. Innerhalb der einzelnen Geschwisterschaft wird jedes einzelne Glied in der Reihenfolge des Alters mit einem kleinen griechischen Buchstaben, das älteste mit α beginnend, fortlaufend ohne Trennung der Geschlechter bezeichnet; das Geschlecht wird durch die üblichen Zeichen ♂ und ♀ angegeben. Es bedeutet also z. B. αA♂ das älteste und zwar in diesem Fall ein männliches Glied der bez. Geschwisterschaft. Ist das zweitälteste Glied derselben Geschwisterschaft gleichfalls männlich, so wird es mit βA♂, ist es weiblich, mit βA♀ bezeichnet. Ist die Altersreihenfolge unbekannt, so wird am Anfang oder am Ende der bezüglichen Reihe (je nach dem verfügbaren Platz) ein Sternchen hinzugefügt; ist die Zahl und dann meistens auch das Geschlecht der Geschwister nicht bekannt, so setzen wir in derselben Weise zwei Sternchen zu.

Als Ehezeichen verwenden wir ~. In Erbtafeln (vgl. S. 292f.) haben wir zuweilen statt eines ~ zwei oder mehr verwendet, um Heiraten zwischen Personen, die in der Tafel weit auseinanderliegen, bezeichnen zu können. $\sim^1$ bedeutet

erste Ehe, $\sim^2$ zweite Ehe einer und derselben Person usf. — Eine geschweifte nach unten offene horizontale Klammer dient zur Zusammenfassung einer Geschwisterschaft.

Bezüglich der Verwendung der grofsen lateinischen Buchstaben glauben wir die Übersicht dadurch sehr erleichtert zu haben, dafs wir für die männliche „Zentralperson" (meistens den Ausfüllenden) und seine Geschwister den Buchstaben E, für die zugehörige Ehefrau bzw. weibliche Zentralperson und deren Geschwister den Buchstaben F verwendet haben. Der Vater der Zentralperson und seine Geschwister werden mit A, die Mutter der Zentralperson nebst Geschwistern mit B, der Vater der Ehefrau der Zentralperson und seine Geschwister (d. h. also der Schwiegervater der Zentralperson und seine Geschwister) mit C, die Mutter der Ehefrau der Zentralperson nebst Geschwistern mit D bezeichnet. Die Kinder der Zentralperson bekommen den Buchstaben G, im Fall zweier Ehen (mit den Ehefrauen F_1 und F_2) die bez. Buchstaben G_1 und G_2. Die Buchstaben S bis Z haben wir für die 8 Grofseltern (nebst Geschwistern) der Zentralperson und der zugehörigen Ehefrau reserviert. Die Buchstaben H bis R dienen zur Bezeichnung kollateraler bzw. angeheirateter Geschwisterschaften und etwaiger Enkelschaften.

Der Vorteil dieser ganzen Symbolik besteht namentlich darin, dafs jede Person durch 2 Buchstaben eindeutig bezeichnet ist, und der eine Buchstabe in der Regel schon eindeutig auf eine bestimmte Generation und auf das Verwandtschaftsverhältnis zur Zentralperson hinweist.

Die Zeichen ++, +, — usf. unmittelbar unter dem Buchstabensymbol geben den Grad der musikalischen Beanlagung an. Neben diesen Zeichen ist oft noch etwas über eine Besonderheit des musikalischen Talents bzw. seiner Ausübung bemerkt: aT = absolutes Tongedächtnis, Komp = Komponist, Ber = Berufsmusiker, Kap = Kapellmeister, sens = ausschliefslich sensorielle musikalische Begabung usf. Unterhalb der Zeichen ++ usf. ist, wenn irgend möglich, eine Angabe über korrelative Beanlagung beigefügt: Ph starke Phantasieveranlagung, Z Zeichentalent (Z! grofses Zeichentalent), Mal Maltalent, Di dichterisches Talent, Spr sprachliches Talent, Math

mathematisches Talent usf. Die selbstverständliche Zerlegung dieser Talente in ihre Komponenten wird erst in dem zu den Erbtafeln gehörigen Text berücksichtigt.

Hauptabschnitt B.
Tatsächliche Ergebnisse bezüglich der Heredität.

I. Deszendenz der einzelnen Ehegruppen.
(Ausgangspunkt: die Aszendenten.)

1. *Deszendenz diskordanter Ehen.*

Wir beginnen unsere weiteren Auseinandersetzungen mit der Zusammenstellung unseres Materials in den beiden diskordanten Belastungsgruppen, also in der $\left\{\begin{matrix}+\\-\end{matrix}\right.$- und $\left\{\begin{matrix}-\\+\end{matrix}\right.$-Gruppe, d. h. nach der in dem ersten Hauptabschnitt S. 273 festgesetzten Terminologie der A^p- und B^p-Gruppe einerseits und der A^m- und B^m-Gruppe andererseits. Bei unserer Besprechung sollen die beiden A-Gruppen (A^p und A^m) von den B-Gruppen (B^p und B^m) gesondert werden, da die statistischen Bedingungen für beide Gruppen wesentlich verschieden liegen.

Die A-Paare sind weniger zahlreich, aber im ganzen sicher zuverlässiger, die B-Paare sind zahlreicher, aber wegen entfernterer Verwandtschaft und daher gröfserer Ungenauigkeit der Angaben weniger zuverlässig. Die A-Paare sind also keinesfalls wegen ihrer geringeren Zahl gegen die B-Paare zurückzustellen. Andererseits fällt doch neben der gröfseren Zahl zugunsten der B-Paare folgender Umstand ins Gewicht: da die B-Paare gröfstenteils einer älteren Generation angehören, ist in der Regel schon ein abschliefsendes Urteil über die musikalische Veranlagung der Nachkommen möglich, während in der A-Gruppe die Nachkommen oft noch so jung sind, dafs über das Vorhandensein musikalischer Begabung noch nichts endgültig ausgesagt werden kann (vgl. Abschnitt C III). Es ist gut sich schon jetzt gegenwärtig zu halten, dafs durch diese letztere Fehlerquelle eine fälschliche prozentuale Verschiebung nach der Minusseite zustande kommt, insofern bei manchen Individuen eine latente musikalische Veranlagung erst nachträglich manifest wird und also in unserer Statistik ausfällt.

Schliefslich ist zu beachten, dafs innerhalb der A-Gruppe die A^p-Paare wegen ihrer später zu erörternden gröfseren Zahl viel zuverlässiger sind als die A^m-Paare. In der B-Gruppe besteht in dieser Beziehung nur ein unerheblicher Unterschied. Auch betonen wir, dafs die m- und die w-Fälle bei A^m und B^m gleich zahlreich sind, dagegen bei A^p und B^p im Verhältnis von etwa 1 : 0,8 stehen.

Die relativ kleine Zahl der μ-Individuen in der A- und B-Gruppe erklärt sich offenbar daraus, dafs meist nur über eine von der μ-Veranlagung abweichende Begabung Nachrichten an die berichterstattenden Verwandten zu gelangen pflegen, bzw. nur eine solche Begabung den beobachtenden Verwandten auffällt.

Nach diesen Bemerkungen beginnen wir mit den **A-Gruppen** und schliefsen später (S. 288) die Besprechung der B-Gruppen an. Auf Tabelle I ist die Zahl der ++-, +-, μ-, —- und =-Nachkommen für die patropositiven Ehen (also für die A^p-Gruppe), für die matropositiven Ehen (A^m-Gruppe) und für beide Gruppen zusammen (A-Gruppe) angegeben. Wir werden zur Abkürzung in üblicher Weise kurz von den verschiedenen „K l a s s e n" der Nachkommen innerhalb der einzelnen „G r u p p e n" sprechen (vgl. S. 271 f.) und verstehen darunter also die Klasse der ++-, +-Nachkommen usf. innerhalb der A^p-Gruppe und ebenso innerhalb der A^m-Gruppe usf. Die in den Ecken stehenden eingeklammerten Zahlen geben die Gesamtzahl der männlichen bzw. weiblichen Nachkommen für die bezügliche Gruppe (A bzw. A^p und A^m) an und zwar mit Ausschlufs der Nullfälle, d. h. derjenigen Fälle, in welchen über die Begabung der bezüglichen Nachkommen keine Nachricht vorliegt (z. B. wegen frühen Todes). So bedeutet z. B. [85½] in der ersten Spalte, dafs über 85½ männliche Nachkommen der Gruppe A Angaben bezüglich der musikalischen Begabung vorlagen. Das gelegentliche Auftreten von halben Einheiten kommt dadurch zustande, dafs wir erstens vereinzelte Fälle, in denen die musikalische Veranlagung der E l t e r n oder eines von ihnen nur mit einiger Wahrscheinlichkeit festzustellen war, nicht voll zählten, sondern nur mit ½ bewerteten, und zweitens dadurch, dafs wir Fälle einer zwischen 2 Stufen liegenden Veranlagung bei den N a c h k o m m e n mit je ½ bei

Tabelle I.

Deszendenz der diskordanten Ehen der A-Gruppen.

Gesamtzahl der Paare Ap = 40 Am = 23		‡-Nachkommen m	‡-Nachkommen w	+-Nachkommen m	+-Nachkommen w	μ-Nachkommen m	μ-Nachkommen w	−-Nachkommen m	−-Nachkommen w	=-Nachkommen m	=-Nachkommen w
A-Gruppe		[85½]	[74]	[85½]	[74]	[85½]	[74]	[85½]	[74]	[85½]	[74]
(= Ap + Am)	1	17=20%	5½=7%	35½=42%	35½=48%	12=14%	12=16%	16=19%	20=27%	5=6%	1=1%
	2	22½=14%		71=44%		24=15%		36=23%		6=4%	
Ap-Gruppe		[57]	[46]	[57]	[46]	[57]	[46]	[57]	[46]	[57]	[46]
{ +	1	9=16%	4½=10%	24½=43%	18=39%	9=16%	7=15%	9½=17%	15½=34%	5=9%	1=2%
{ −	2	13½=13%		42½=41%		16=16%		25=24%		6=6%	
Am-Gruppe		[28½]	[28]	[28½]	[28]	[28½]	[28]	[28½]	[28]	[28½]	[28]
{ −	1	8=28%	1=4%	11=39%	17½=63%	3=11%	5=18%	6½=23%	4½=16%	0=0%	0=0%
{ +	2	9=16%		28½=50%		8=14%		11=19%		0=0%	

den beiden angrenzenden Klassen verrechneten, also z. B. einen Fall von + bis ++-Veranlagung mit je $^1/_2$ in der +-Klasse und in der ++-Klasse.

Zunächst stellen wir auf Grund dieser Tabelle fest, daſs sich bei Zusammenfassung aller Fälle (vgl. Rubrik A) für die diskordanten Ehen ein wesentlich höherer Prozentsatz von ++-Nachkommen und +-Nachkommen ergibt als von =-Nachkommen und —-Nachkommen, nämlich 14 und 44 gegen 4 und 23 %. Bei den männlichen Nachkommen ist das Übergewicht noch stärker als bei den weiblichen: bei den ersteren 20 und 42 % gegen 6 und 19 %, bei den letzteren 7 und 48 % gegen 1 und 27 %. Es scheint also hiernach, daſs in diskordanten Ehen positive Belastung wirksamer ist als negative. Dieser Satz — Überwiegen der positiv veranlagten Nachkommen über die negativ veranlagten — gilt auch für jede der beiden Teilgruppen A^p und A^m einzeln: in A^p bei m + w 13 und 41 % positiv veranlagte gegen 6 und 24 % negativ veranlagte, bei m 16 und 43 % gegen 9 und 17 %, bei w 10 und 39 % gegen 2 und 34 %, desgleichen in A^m bei m + w 16 und 50 % positiv veranlagte gegen 0 und 11 % negativ veranlagte, bei m 28 und 39 % gegen 0 und 23 %, bei w 4 und 63 % gegen 0 und 16 %.

Vergleicht man die $A^p \left(\begin{cases}+\\-\end{cases}\right)$ und die $A^m \left(\begin{cases}-\\+\end{cases}\right)$ Gruppe (also die patropositive und die matropositive), so ergibt sich bezüglich des Gesamtprozentsatzes der ++-Nachkommen (männliche und weibliche zusammengerechnet) ein Unterschied von 3 % zugunsten der A^m-Gruppe, für die +-Nachkommen beträgt derselbe Unterschied 9 % in derselben Richtung. Umgekehrt überwiegt für die —-Nachkommen die A^p-Gruppe und zwar mit 5 % und ebenso für die =-Nachkommen mit 6 %. Es scheint also, wenn man beide Geschlechter zusammenfaſst, daſs sowohl die +- wie die —-Belastung mütterlicherseits etwas wirksamer ist als dieselbe Belastung väterlicherseits.

Trennt man bei der Vergleichung der A^p- und der A^m-Gruppe die männlichen und weiblichen Nachkommen, so bestätigt sich der oben aufgestellte Satz für die männlichen ++-Nachkommen (bei A^p 16 %, bei A^m 28 %) und für die weiblichen +-Nachkommen (bei A^p 39 %, bei A^m 63 %), desgleichen

für die weiblichen —-Nachkommen (bei A^p 34 %, bei A^m 16 %). Für die männlichen und für die weiblichen =-Nachkommen erweist er sich gleichfalls als richtig, doch ist bei den kleinen Zahlen hierauf kein Gewicht zu legen. Bei den weiblichen ++-Nachkommen trifft er hingegen nicht zu, indes ist auch dies Ergebnis wegen der kleinen Zahlen nicht verwertbar. Dagegen bilden die männlichen +-Nachkommen eine tatsächliche Ausnahme, insofern die $\left\{{- \atop +}\right.$-Ehen sogar einen etwas niedrigeren Prozentsatz (39 %) liefern als die $\left\{{+ \atop -}\right.$-Ehen (43 %). Dasselbe gilt von den männlichen —-Nachkommen, deren Zahl bei den $\genfrac{}{}{0pt}{}{+}{-}$-Ehen nur 17 % beträgt gegenüber den $\left\{{- \atop +}\right.$-Ehen mit 23 %. Ob bei dieser Sachlage unser vorläufig aufgestellter Satz überhaupt festgehalten werden kann, wird bei der Besprechung der B-Fälle zu erörtern sein.

Besonders interessant ist es nunmehr noch genauer im einzelnen festzustellen, wie die musikalische Begabung einerseits des Vaters und andererseits der Mutter die einzelnen Begabungsklassen der Nachkommen (++, +, μ, —, =) hervorbringt, und zwar unter Trennung der männlichen und weiblichen Nachkommen. Die folgende Tabelle II gibt eine Übersicht über die Resultate.

In den Horizontalreihen 1 jeder Gruppe sind die absoluten Zahlen der einzelnen Nachkommenklassen entsprechend der Tabelle I nochmals angegeben; in eckigen Klammern ist wiederum — was übrigens für den augenblicklichen Zweck nicht mehr unmittelbar in Betracht kommt — die Gesamtzahl aller männlichen bzw. weiblichen Individuen in der bezüglichen Gruppe (A bzw. A^p bzw. A^m) verzeichnet.

Die Zahlen der mit 2 bezeichneten Horizontalreihen geben Antwort auf die Frage: wie grofs ist die Prozentzahl der männlichen bzw. weiblichen ++-Nachkommen unter allen männlichen **bzw.** allen weiblichen Nachkommen, desgleichen der männlichen bzw. weiblichen +-Nachkommen unter allen männlichen **bzw.** allen weiblichen Nachkommen usf. (selbstverständlich jeweils beschränkt auf die in der ersten Vertikalkolumne angegebene Gruppe, also A bzw. A^p bzw. A^m). Auch diese Rubrik stimmt mit der entsprechenden in Tab. I überein.

Tabelle II.

Deszendenz der diskordanten Ehen der A-Gruppen mit Bezug auf das Prozentverhältnis der beiden Geschlechter.

Gesamtzahl der Paare A^p = 40 A^m = 23		╫-Nachkommen		+-Nachkommen		μ-Nachkommen		—-Nachkommen		=-Nachkommen	
		m	w	m	w	m	w	m	w	m	w
		[85½]	[74]	[85½]	[74]	[85½]	[74]	[85½]	[74]	[85½]	[74]
A-Gruppe	1	17	5½	35½	35½	12	12	16	20	5	1
(= A^p + A^m)	2	20%	7%	42%	48%	14%	16%	19%	27%	6%	1%
	3	74%	26%	47%	53%	47%	53%	41%	59%	86%[1]	14%[2]
		[57]	[46]	[57]	[46]	[57]	[46]	[57]	[46]	[57]	[46]
A^p-Gruppe	1	9	4½	24½	18	9	7	9½	15½	5	1
{ +	2	16%	10%	43%	39%	16%	15%	17%	34%	9%	2%
{ —	3	62%	38%	52%	48%	52%	48%	33%	67%	82%[3]	18%[4]
		[28½]	[28]	[28½]	[28]	[28½]	[28]	[28½]	[28]	[28½]	[28]
A^m-Gruppe	1	8	1	11	17½	3	5	6½	4½	0[5]	0
{ —	2	28%	4%	39%	63%	11%	18%	23%	16%	0	0
{ +	3	88%	12%	38%	62%	38%	62%	59%	41%	0	0

[1] Die Berechnung nach der Formel S. 284 ergibt nur 81%, es hängt das mit der Abrundung bzw. Weglassung der Dezimalen zusammen, wie man sich leicht durch Nachrechnen überzeugen kann. Bei den kleinen absoluten Zahlen macht sich diese stark geltend.

[2] Vgl. Anm. 1. [3] Vgl. Anm. 1. [4] Vgl. Anm. 1.

[5] In der A^m-Gruppe standen uns Fälle bei der Zusammenstellung der Tabelle nicht zur Verfügung. Nachträglich haben wir zwei weibliche Fälle ausfindig gemacht, die hierher gehören, und zwar handelt es sich um zwei Schwestern (Nr. 560), bei deren Vater — bis μ-Veranlagung und bei deren Mutter + bis ╫-Veranlagung vorliegt; ein 10—11 Jahre älterer Bruder ist bemerkenswerterweise sehr musikalisch.

Die fettgedruckten Zahlen der mit 3 bezeichneten Horizontalreihe geben Antwort auf die Frage: wie grofs ist der Prozentsatz der männlichen bzw. weiblichen $\#$-Nachkommen unter den männlichen **und** weiblichen $\#$-Nachkommen, desgleichen der männlichen bzw. weiblichen $+$-Nachkommen unter den männlichen **und** weiblichen $+$-Nachkommen usf. (jeweils bezüglich A, A^p und A^m).

Die Berechnung dieser fettgedruckten Zahlen, auf die es uns jetzt ankommt, erhellt aus folgender Darstellung, die zugleich als weitere Erläuterung der Tabelle auf S. 282 dienen mag:

Bezeichnet man mit m die Gesamtzahl aller männlichen, mit w die Gesamtzahl aller weiblichen und mit n die Gesamtzahl aller männlichen und weiblichen Nachkommen innerhalb einer Gruppe (A^p oder A^m oder $A = A^p + A^m$), so ist $n = m + w$, und die Prozentzahl der männlichen Nachkommen berechnet auf die Gesamtzahl aller Nachkommen M[1] $= \frac{m \cdot 100}{n}$ und analog $W = \frac{w \cdot 100}{n}$.

Um nun z. B. die Prozentzahl der männlichen $\#$-Nachkommen auf die Gesamtzahl aller männlicher Nachkommen (in der Gruppe A^p) zu berechnen, benutzten wir die Formel: $M^p_{\#} = \frac{m^p_{\#} \cdot 100}{m}$, wo der grofse Buchstabe wiederum den Prozentsatz, der kleine die absolute Zahl bedeutet, und der Index rechts oben die Gruppe, der Index rechts unten die Klasse angibt[2] (vgl. S. 271 f.). Analog ist: $W^p_{\#} = \frac{w^p_{\#} \cdot 100}{w}$. Ebenso ergeben sich die entsprechenden Formeln: $M^m_{\#} = \frac{m^m_{\#} \cdot 100}{m}$,

$$W^m_{\#} = \frac{w^m_{\#} \cdot 100}{w} \text{ und } M_{\#} = \frac{(m^p_{\#} + m^m_{\#}) \cdot 100}{m},$$

$$W_{\#} = \frac{(w^p_{\#} + w^m_{\#}) \cdot 100}{w}.$$

[1] Wir verwenden auch weiterhin in der Regel kleine lateinische Buchstaben für die absoluten Zahlen, grofse für die Prozentzahlen.

[2] Bei m und w im Nenner ist der Gruppenindex als selbstverständlich weggelassen.

Diese Prozentzahlen sind in den mit 2 bezeichneten Horizontalreihen eingetragen.

Um nun weiter $♂^{p}_{╫}$, d. h. die Prozentzahl der männlichen ╫-Individuen auf die Gesamtzahl aller männlichen **und** weiblichen ╫-Nachkommen in derselben Gruppe A^p unter Annahme einer gleichen Zahl männlicher und weiblicher Nachkommen (s. oben S. 278) zu berechnen, verwenden wir die Formel

$$♂^{p}_{╫} = \frac{M^{p}_{╫} \cdot 100^{1}}{M^{p}_{╫} + W^{p}_{╫}} \text{ und analog } ♀^{p}_{╫} = \frac{W^{p}_{╫} \cdot 100}{M^{p}_{╫} + W^{p}_{╫}}.$$

Mutatis mutandis gelten diese beiden Formeln auch für die A^m- und A-Gruppe.

Zur weiteren Kontrolle haben wir noch folgende Berechnung für die beiden Gröfsen $♂^{p}_{╫}$ und $♀^{p}_{╫}$ angestellt. Setzt man für $M^{p}_{╫}$ und $W^{p}_{╫}$ die oben angegebenen Werte ein, so ergibt sich

$$♂^{p}_{╫} = \frac{\frac{m^{p}_{╫} \cdot 100}{m} \cdot 100}{\frac{m^{p}_{╫} \cdot 100}{m} + \frac{w^{p}_{╫} \cdot 100}{w}} = \frac{m^{p}_{╫} \cdot 100}{m^{p}_{╫} + \frac{m}{w} \cdot w^{p}_{╫}} = \frac{w \cdot m^{p}_{╫} \cdot 100}{w \cdot m^{p}_{╫} + m \cdot w^{p}_{╫}}.$$

Eine analoge Formel gilt für $♀^{p}_{╫}$ usf.

Beispiel: Gruppe A^p, Klasse ╫; $m = 57$, $w = 46$, $n = 103$.

$$M = \frac{57 \cdot 100}{103} = 55\,\%; \quad W = \frac{46 \cdot 100}{103} = 45\,\%,$$

$$M^{p}_{╫} = \frac{9 \cdot 100}{57} = 16\,\%; \quad W^{p}_{╫} = \frac{4{,}5 \cdot 100}{46} = 10\,\%,$$

$$♂^{p}_{╫} = \frac{16 \cdot 100}{16+10} = 62\,\%; \quad ♀^{p}_{╫} = \frac{10 \cdot 100}{16+10} = 38\,\%$$

oder (nach der zweiten Berechnungsweise):

---

[1] Es ergibt sich dies ohne weiteres aus der Proportion

$$M^{p}_{╫} : M^{p}_{╫} + W^{p}_{╫} = ♂^{p}_{╫} : 100.$$

$$♂^{p}_{╫} = \frac{46 \cdot 9 \cdot 100}{46 \cdot 9 + 57 \cdot 4{,}5} = 62\%\,^{1}; \quad ♀^{p}_{╫} = \frac{57 \cdot 4{,}5 \cdot 100}{46 \cdot 9 + 57 \cdot 4{,}5} = 38\%.$$

Bei der Ausrechnung hat man zu beachten, daſs die Dezimalen unter Abrundung weggelassen sind.

Aus der Tabelle ergeben sich nun folgende Verhältnisse der Prozentzahlen der beiden Geschlechter:

╫-Nachkommen	m : w bei A^p = 62 : 38 = **1 : 0,61**,	bei A^m = 88 : 12 = **1 : 0,14**
+- „	m : w bei A^p = 52 : 48 = 1 : 0,92,	bei A^m = 38 : 62 = **1 : 1,63** [2]
μ- „	m : w bei A^p = 52 : 48 = 1 : 0,92,	bei A^m = 38 : 62 = 1 : 1,63
—- „	m : w bei A^p = 33 : 67 = 1 : 2,	bei A^m = 59 : 41 = 1 : 0,69

Die =-Fälle gestatten wegen ihrer geringen Zahl keine Prozentberechnung. Auf die zweite Dezimale legen wir selbstverständlich kein Gewicht. Bemerkenswert ist — vorbehaltlich einer späteren ausführlichen Erörterung — folgendes:

1. Das entschiedene Überwiegen der männlichen Individuen gegenüber den weiblichen innerhalb der ╫-Klasse, das in der A^m-Gruppe noch stärker ausgeprägt ist als in der A^p-Gruppe.

2. In der +-Klasse läſst sich ein solches Überwiegen nur für die A^p-Gruppe, und auch für diese nur in sehr schwachem Maſs (1 : 0,9) feststellen. In der A^m-Gruppe kehrt sich das Verhältnis m : w sehr entschieden um (1 : 1,6). Vielleicht ist dies darauf zurückzuführen, daſs bei matropositiven Ehen $\left(\begin{cases} - \\ + \end{cases}\right)$ +-Veranlagung von Töchtern zuweilen vorgetäuscht wird, da die +-veranlagte Mutter auch wenig veranlagte Töchter doch oft zu einer gewissen musikalischen Bildung erziehen wird, die dann als positive Veranlagung gedeutet wird, und daſs bei

[1] Auch folgende Überlegung führt zu demselben Ergebnis. Unter den 57 männlichen Nachkommen sind 9, unter den 46 weiblichen 4,5 ╫-beanlagt. Um die weiblichen ╫-Nachkommen auf eine gleiche Gesamtzahl umzurechnen, haben wir an Stelle von 4,5 zu setzen $\frac{4{,}5 \cdot 57}{46}$. Die gesuchte Prozentzahl $♂^{p}_{╫}$ ist dann offenbar $= \frac{9 \cdot 100}{9 + \frac{4{,}5 \cdot 57}{46}} = \frac{46 \cdot 9 \cdot 100}{46 \cdot 9 + 57 \cdot 4{,}5}$, was mit der oben angegebenen Berechnung übereinstimmt.

[2] Je nachdem man zu dieser Berechnung die Zahlen der Horizontalreihe 2 oder 3 der Tab. II auf S. 282 verwendet, weicht die 2. Dezimale infolge der Abrundungen hier und da um 1 oder 2 Einheiten ab.

patropositiven Ehen $\left(\left\{\frac{+}{-}\right.\right)$ umgekehrt die —-Veranlagung der Mutter dazu führt, dafs die Mutter den Töchtern keinerlei musikalische Anregung gibt und daher eine etwaige musikalische +-Veranlagung zuweilen unentwickelt bzw. unbemerkt bleibt. Es würde das zur Folge haben, dafs an Stelle von 0,92 eine erheblich gröfsere und an Stelle von 1,63 eine erheblich kleinere Zahl eintritt; damit aber könnte sehr wohl die auffällige Umkehrung des Verhältnisses von m : w bei A^p zu m : w bei A^m bei den +-Nachkommen gegenüber den ╫-Nachkommen eine teilweise Erklärung finden. Wir gehen dabei von der wohl zutreffenden Voraussetzung aus, dafs der erzieherische und vorbildliche Einflufs der Mutter auf die Töchter besonders grofs ist.[1]

Unter den ╫-Fällen ist der Fall 858 besonders bemerkenswert: der Vater wird als ganz unmusikalisch bezeichnet, er singt schlecht, tanzt schlecht, hafst Musik, kann aber allerdings doch einen Marsch nach dem Gehör auf dem Klavier spielen(!); Mv (vgl. S. 274) soll nicht unmusikalisch gewesen sein, sie sang und spielte Klavier, aber wohl „ohne besonderes Talent", Vv unbekannt; Mutter sehr musikalisch. Von den 3 Kindern sind die beiden ältesten, ein Sohn und eine Tochter, musikalisch, die jüngste Tochter scheint sehr musikalisch zu sein; denn schon im Alter von einem Jahr sang sie vorgesungene Töne treffsicher nach. Wir kommen auf solche Fälle später zurück.

3. Genau dieselben Zahlen wie für die +-Klasse ergeben sich für die μ-Klasse, nämlich für die A^p-Gruppe 1 : 0,9 und für die A^m-Gruppe 1 : 1,6. Es ist dies ohne Weiteres verständlich, da nach unseren Auseinandersetzungen S. 271 die μ-Fälle noch als in nicht unerheblichem Grade positiv zu betrachten sind.

4. In der —-Klasse liefert die A^p-Gruppe ein sehr starkes Überwiegen der weiblichen Individuen (1 : 2,0), während in der A^m-Gruppe die männlichen überwiegen (1 : 0,7). Das auffällige Zahlenverhältnis bei A^p ist, wie wir glauben, aller Wahrschein-

[1] Man wird diese Überlegung übrigens auch auf die ╫-Nachkommen übertragen können und die Zahl 0,61 daher eher für etwas zu klein, die Zahl 0,14 eher für etwas zu grofs halten müssen. Indes ist es wahrscheinlich, dafs bei sehr ausgesprochener Begabung die in Rede stehende Fehlerquelle nur in viel geringerem Mafs zur Geltung kommt (siehe auch unten unter 5).

lichkeit nach wieder auf die oben unter 2 besprochene Fehlerquellen zurückzuführen. Bei jugendlichen *weiblichen* Individuen wird negative Veranlagung bei einer $\left\{\begin{smallmatrix}+\\-\end{smallmatrix}\right.$-Ehe ($A^p$-Gruppe) nicht selten vorgetäuscht werden, weil die Mutter ihnen mangels eigener musikalischer Veranlagung keine musikalische Anregung gibt. Umgekehrt wird in $\left\{\begin{smallmatrix}-\\+\end{smallmatrix}\right.$-Ehen ($A^m$-Gruppe) dasselbe Moment seinen Einfluſs dahin geltend machen, daſs die Zahl der weiblichen —-Nachkommen zu klein erscheint. Es muſs also dahingestellt bleiben, ob die groſse Verschiedenheit der Verhältniszahlen 1:2 und 1:0,7 dem wirklichen Verhältnis der Beanlagungen entspricht.

5. In der =-Klasse ist die Zahl der Fälle zu klein, um einen sicheren Schluſs zu erlauben. Bemerkenswert ist nur, daſs zu dem Widerspruch zwischen A^p und A^m in der —-Klasse noch ein Widerspruch zwischen der — - und der =-Klasse in der Gruppe A^p hinzukommt, und daſs auch prozentualisch das früher festgestellte Übergewicht der männlichen =-Nachkommen über die weiblichen in der $\left\{\begin{smallmatrix}+\\-\end{smallmatrix}\right.$-Gruppe sehr deutlich zutage tritt ($9\,{}^0/_0$ m : $2\,{}^0/_0$ w). Offenbar kommt bei diesen =-Fällen gerade wegen des sehr ausgesprochenen Begabungsdefektes die eben erwähnte Vortäuschung weniger in Betracht.

Ganz allgemein scheinen diese zunächst auf rein statistischem Wege gewonnenen Ergebnisse die Vermutung wenigstens nahezulegen, daſs bezüglich der ++-**Veranlagung** die *männlichen* Nachkommen für positive Belastung empfänglicher sind als die *weiblichen*, und zwar namentlich für positive Belastung von seiten der *Mutter*[1] (matropositive Ehen), oder, anders ausgedrückt, daſs positive Veranlagung eines Elters, *namentlich der Mutter*, bei der erblichen Erzeugung von ++-Veranlagung die Söhne vor den Töchtern bevorzugt. Statt der Mutter eine wirksamere positive Be-

[1] Berücksichtigt man die unter 2 besprochene Fehlerquelle, deren Wirksamkeit für ++-Begabung allerdings zweifelhaft ist (vgl. S. 286, Anm. 1), so würde sich dieser Unterschied zugunsten der Mutter als noch erheblicher darstellen.

lastung bezüglich Hervorbringung von ++-Veranlagung zuzuschreiben, könnte man auf Grund unserer Zahlen natürlich auch die Auffassung vertreten, dafs väterliche negative Belastung die Entwicklung einer ++-Veranlagung weniger hindert als mütterliche negative Belastung. Das vorläufige Ergebnis auf S. 280 — gröfsere Wirksamkeit der mütterlichen Belastung — steht mit dem jetzigen Ergebnis im Einklang. Sicherheit können auch die jetzigen Ergebnisse deshalb nicht beanspruchen, weil die Zahlen teilweise zu klein sind.

Für die +-**Veranlagung** gestatten die festgestellten Unterschiede vorläufig überhaupt keine allgemeine Folgerung. Bezüglich der —-**Veranlagung** scheinen die weiblichen Nachkommen für —-Belastung empfänglicher als die männlichen Nachkommen, jedoch nur für —-Belastung von seiten der Mutter; da jedoch bezüglich der =-Veranlagung wenigstens in der A^p-Gruppe das umgekehrte Verhältnis besteht, so wird man diesem Satz einstweilen nur mit gröfstem Mifstrauen gegenüberstehen.

Grofse Bedeutung bekommt bei dieser Sachlage die Nachprüfung an den B-Fällen (vgl. S. 273), zu denen wir nunmehr übergehen.

B-Gruppen.

Eine Zusammenstellung einerseits sämtlicher B-Fälle, andererseits speziell der B^p- und B^m-Fälle gibt die Tabelle III.

Rechnet man auch hier zunächst beide Gruppen, die B^p-(±-)Gruppe und die B^m-(∓-)Gruppe ohne Trennung der m- und w-Nachkommen zusammen, so ergibt sich, dafs über die Hälfte der m- und w-Nachkommen, nämlich 20 + 39 = 59 % überdurchschnittliche Begabung (+ oder ++) zeigt gegenüber 23 + 4 = 27 % —- oder =-veranlagten Individuen. Also ist auch in der B-Gruppe die positive Belastung wirksamer als die negative (vgl. S. 280). Dies gilt auch für die beiden Teilgruppen B^p und B^m einzeln.

Bei den männlichen Nachkommen ist dies Übergewicht fast genau ebenso grofs wie bei den weiblichen, nämlich m 25 + 34 = 59 % überdurchschnittliche Fälle gegenüber 23 + 4 = 27 % unterdurchschnittlichen und w 15 + 44 = 59 % überdurchschnittliche gegenüber 22 + 3 = 25 % unterdurchschnitt-

Tabelle III.

Deszendenz der diskordanten Ehen der B-Gruppen.

Gesamtzahl der Paare Bp = 51, Bm = 46		‡-Nachkommen m	‡-Nachkommen w	+-Nachkommen m	+-Nachkommen w	μ-Nachkommen m	μ-Nachkommen w	—-Nachkommen m	—-Nachkommen w	=-Nachkommen m	=-Nachkommen w
B-Gruppe (= Bp + Bm)		[193]	[174½]	[193]	[174½]	[193]	[174½]	[193]	[174½]	[193]	[174½]
	1	47½ = 25%	26 = 15%	66 = 34%	76 = 44%	26½ = 14%	28½ = 16%	45 = 23%	38 = 22%	8 = 4%	6 = 3%
	2	73½ = 20%		142 = 39%		55 = 15%		83 = 23%		14 = 4%	
Bp-Gruppe {+ −}		[109½]	[91½]	[109½]	[91½]	[109½]	[91½]	[109½]	[91½]	[109½]	[91½]
	1	25 = 23%	14½ = 16%	42 = 38%	40 = 44%	13½ = 12%	15 = 16%	24 = 22%	20 = 22%	5 = 5%	2 = 2%
	2	39½ = 20%		82 = 41%		28½ = 14%		44 = 22%		7 = 3%	
Bm-Gruppe {− +}		[83½]	[83]	[83½]	[83]	[83½]	[83]	[83½]	[83]	[83½]	[83]
	1	22½ = 27%	11½ = 14%	24 = 29%	36 = 43%	13 = 16%	13½ = 16%	21 = 25%	18 = 22%	3 = 4%	4 = 5%
	2	34 = 20%		60 = 36%		26½ = 16%		39 = 23%		7 = 4%	

lichen. Bemerkenswert ist nur, daſs innerhalb der überdurchschnittlichen Veranlagung bei den männlichen Nachkommen im Vergleich zu den weiblichen die ++-Veranlagung relativ sehr viel stärker vertreten ist als die +-Veranlagung.

Vergleicht man die B^p- und die B^m-Gruppe (patro- und matropositive Gruppe), so ergibt sich — bei Zusammenrechnung der m und w Nachkommen! — bezüglich des Gesamtprozentsatzes der ++-Nachkommen kein Unterschied zwischen beiden Gruppen, dagegen für den Gesamtprozentsatz der +-Nachkommen ein Unterschied von 5 % zugunsten der patropositiven Gruppe. Für die —- und =-Belastung ergibt sich kein verwertbarer Unterschied. Ein stärkerer Einfluſs der mütterlichen Belastung (S. 280 u. 287) läſst sich also hier nicht nachweisen.

Trennt man bei diesem Vergleich der beiden Gruppen (B^p und B^m) die m und w Nachkommen, so zeigt sich, daſs sichere Unterschiede überhaupt nicht vorliegen. Die gröſste Differenz findet sich bei den männlichen +-Nachkommen, beträgt aber auch hier nur 9 % (bei B^p 38 %, bei B^m 29 %), ist also kaum verwertbar.

Auch für die B-Fälle kann man die Resultate im Interesse einer kurzen Übersicht, ähnlich wie die A-Fälle in Tabelle II (S. 282), zusammenstellen. Dann ergibt sich die folgende Tabelle IV, auf der wir uns jedoch im Gegensatz zu Tabelle II auf den Abdruck der 3. Horizontalreihen jeder Gruppe beschränken.

Tabelle IV.

Deszendenz der diskordanten Ehen der B-Gruppen mit Bezug auf das Prozentverhältnis der beiden Geschlechter.

Gesamtzahl der Paare: $B^p = 40$, $B^m = 23$	++-Nachkommen		+-Nachkommen		μ-Nachkommen		—-Nachkommen		=-Nachkommen	
	m %	w %	m %	w %	m %	w %	m %	w %	m %	w %
B-Gruppe	63	38	44	56	47	53	51	49	57	43
B^p-Gruppe {+ / —	59	41	46	54	43	57	50	50	71	29
B^m-Gruppe {— / +	66	34	40	60	50	50	53	47	44	56

Analog wie auf S. 285 berechnen wir hieraus die folgenden Verhältnisse der Prozentzahlen der beiden Geschlechter:

⧺-Nachkommen	m:w bei Bp = 59:41 = **1:0,69**;	bei Bm = 66:34 = **1:0,52**
+- „	m:w bei Bp = 46:54 = 1:1,17;	bei Bm = 40:60 = **1:1,5**
μ- „	m:w bei Bp = 43:57 = 1:1,33;	bei Bm = 50:50 = 1:1
—- „	m:w bei Bp = 50:50 = 1:1;	bei Bm = 53:47 = 1:0,89
[=- „	m:w bei Bp = 71:29 = 1:0,4;	bei Bm = 44:56 = 1:1,3]

Die =-Fälle sind wegen ihrer geringen Zahl eingeklammert. Die 2. Dezimalen haben selbstverständlich wieder keine Bedeutung.

Vergleicht man nunmehr die Zahlen der A-Gruppe auf S. 285 oben mit den jetzt gefundenen Zahlen der B-Gruppen, so treten nur drei übereinstimmende Resultate deutlich hervor:

1. das starke Überwiegen der männlichen ⧺-Nachkommen gegenüber den weiblichen in den patropositiven Ehen;
2. das noch stärkere Überwiegen der männlichen ⧺-Nachkommen gegenüber den weiblichen in den matropositiven Ehen;
3. das starke Überwiegen der weiblichen +-Nachkommen gegenüber den männlichen in den matropositiven Ehen.

Wir haben deshalb in den beiden in Rede stehenden Übersichten S. 285 und S. 291 diese übereinstimmenden Ergebnisse durch fetten Druck hervorgehoben. Die Differenzen sind hier jedenfalls so grofs, dafs sie aufserhalb des Zufallbereichs liegen.

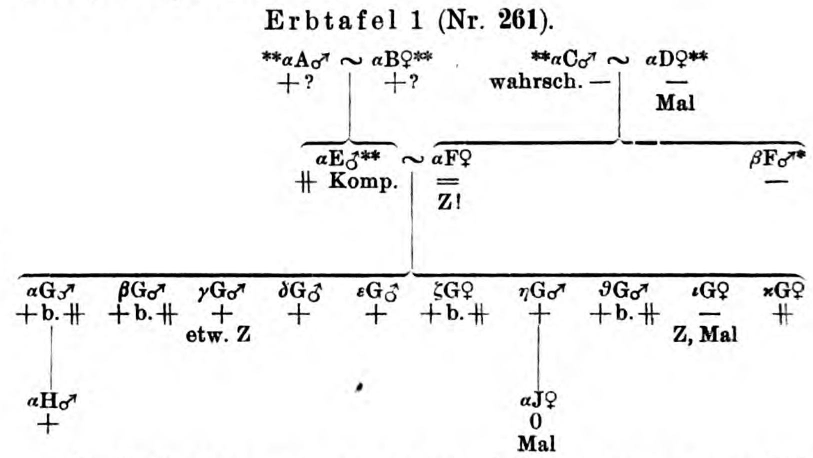
Vorläufig bemerken wir nur, dafs die beiden ersten Ergebnisse 1 und 2 nochmals (vgl. S. 287) die Vermutung nahelegen, dafs die weiblichen Individuen zwar seltener ⧺-Veranlagung aufweisen, aber, **wenn** eine solche auf Grund besonderer Momente vorliegt, sie in besonders wirksamer Weise vererben und zwar auf das empfänglichere männliche Geschlecht (vgl. den Hauptabschnitt B II).

Das 3. Ergebnis erklärt sich wohl ausreichend aus der S. 285 f. hervorgehobenen Fehlerquelle.

Genealogisch-theoretische Erörterungen zu 1.

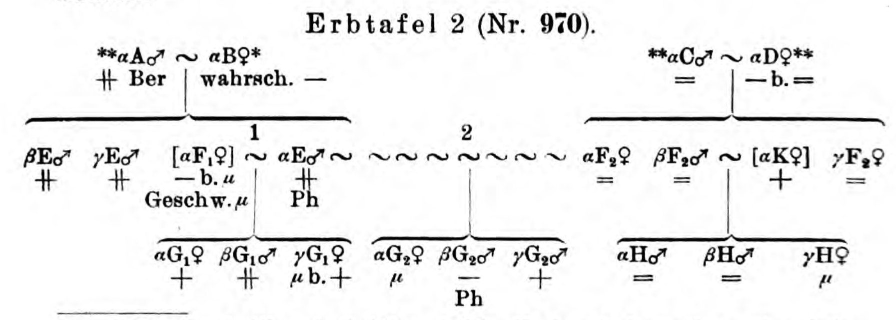
Wir schicken zunächst einzelne besonders charakteristische Erbtafeln voraus, die das Angeführte noch näher illustrieren sollen.[1] Die beiden ersten Erbtafeln geben Beispiele für die Nachkommenschaften ausgesprochen diskordanter und zwar patropositiver Ehen.

Erbtafel 1 (Nr. 261).



Vorläufig heben wir nur hervor, dafs in dieser ausgeprägt patropositiven Ehe neben zahlreichen positiven männlichen und weiblichen Nachkommen eine negative Tochter (ιG) vorkommt.

Erbtafel 2 (Nr. 970).

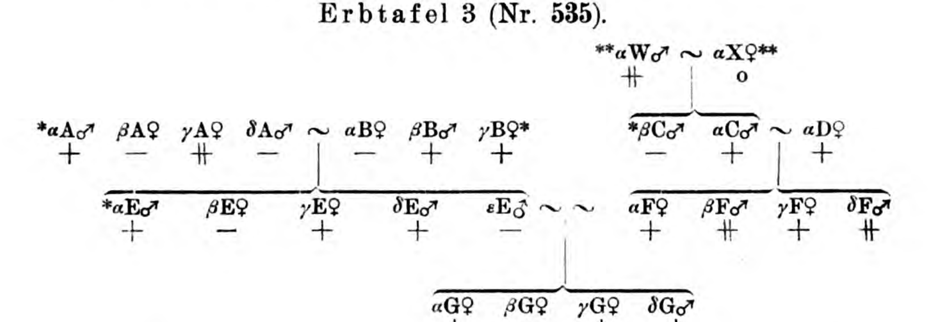


[1] Zur Symbolik vgl. S. 271 u. 275 f. Nochmals bemerken wir, dafs wir, um die Tafel zweckmäfsig anordnen zu können, gelegentlich statt des einfachen Zeichens ~ (vgl. S. 275) eine kürzere oder längere Reihe solcher Zeichen gesetzt haben (vgl. Erbtafel 2). War es erforderlich, innerhalb einer Geschwisterschaft mehrfach Ehemänner bzw. Ehefrauen der einzelnen Geschwister anzugeben, so haben wir diese Ehemänner bzw. Ehefrauen in eckige Klammern gesetzt. Entsprechendes gilt für Doppelehen.

Hier ist bemerkenswert, dafs aus der freilich nicht ganz sicheren patropositiven Ehe A ∼ B nur 3 m ä n n l i c h e ╫-Nachkommen, dafs aus der patropositiven $E \sim F_1$ 1 m ä n n l i c h e r ╫-Nachkomme, 1 weiblicher +-Nachkomme und 1 weiblicher μ bis +-Nachkomme, und endlich dafs aus der besonders ausgeprägt patropositiven Ehe $E \sim F_2$ 1 männlicher +-Nachkomme, 1 weiblicher μ-Nachkomme und 1 männlicher —-Nachkomme hervorgegangen sind.

Als Beispiel für eine matropositive Ehe geben wir die

Erbtafel 3 (Nr. **535**).



Hier weisen wir einstweilen nur darauf hin, dafs aus der matropositiven Ehe E ∼ F 1 männlicher +-Nachkomme, 2 weibliche +-Nachkommen und 1 weiblicher —-Nachkomme hervorgegangen sind.

Für die **theoretische Betrachtung** kommen bei dem derzeitigen Stand der Vererbungsforschung folgende Haupttypen in Betracht:

I. einfache d. h. nicht-geschlechtsbedingte Typen
   1. Pisumtypus
   2. Zeatypus (= Mirabilistypus)
   3. Avenatypus.

II. geschlechtsbedingte Typen
   1. Dorset-Suffolktypus
   2. Abraxastypus } geschlechtsgebundene
   3. Drosophilatypus } (sex-linked) Typen

III. mit dem MENDELschen Modus nicht vereinbare Typen.

Aufserdem unterscheiden wir rein deskriptiv die folgenden Zusammensetzungstypen der e i n z e l n e n Generation (unab-

hängig vom Vererbungstypus) und zwar ohne Berücksichtigung des Geschlechtes:

Fall 1: die Generation besteht nur aus positiven (+, ++) Gliedern: uniform-positiver Typus, Symbol: + ++ + ... oder ++ ++ + ... usf.
Fall 2: die Generation besteht nur aus negativen (—, =) Gliedern: uniform-negativer Typus, Symbol: — = — .... oder = = — .... usf.
Fall 3: die Generation besteht aus positiven und negativen Gliedern: bipartiter Typus, Symbol: + — + ++ = ... usf.
Fall 4: die Generation besteht nur aus median-intermediären Gliedern: medianer Typus, Symbol: ± ± ± ....
Fall 5: die Generation besteht aus positiven, median-intermediären und negativen Gliedern: tripartiter Typus, Symbol: + + ± ± — — oder ++ + ± ± — = usf.
Fall 6: die Generation besteht aus positiven, negativen und intermediären Gliedern der verschiedensten Stufen: graduierter Typus, Symbol: ++ ⟷ ± ⟷ = oder + ⟷ ± ⟷ —
Fall 7: die Generation besteht nur aus intermediären Gliedern der verschiedensten Stufen: verkürzt graduierter Typus, Symbol: μ bis + ⟷ ± ⟷ — bis μ.

Zur Erläuterung haben wir folgendes zu bemerken:

Zur ersten Klassifikation (Vererbungstypen): Unter „Avenatypus" — den Terminus führen wir neu ein — verstehen wir denjenigen Vererbungstypus, bei dem die F_1-Generation und die sehr verschieden zusammengesetzten Heterozygoten der F_2-Generation nicht einen einzelnen bestimmten intermediären Typus zeigen, sondern, wie wir sagen wollen, graduiert oder verkürzt graduiert sind, d. h. in der unten zu erörternden Weise um eine Mittelstufe ± (vgl. S. 296) oszillieren.[1] Unter Dorset-Suffolktypus verstehen wir den Vererbungstypus, der bei Kreuzung gehörnter Dorset- und hornloser Suffolk-Schafe auftritt und in Anlehnung an Bateson[2] im Sinn eines sexuellen Dominanzwechsels aufgefafst worden ist. Die charakte-

[1] Vgl. schon die ersten Angaben von H. Nilsson-Ehle, Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen, Lund 1909, namentl. S. 17 u. 36 ff. Wir haben bei der Bezeichnung „Avenatypus" speziell die Vererbung der Körnerfarbe des Hafers gelb-weifs im Auge. Vgl. auch Haecker u. Kuttner, *Ztschr. f. indukt. Abstam.lehre* 1915, **14**, S. 62 ff. (Kaninchenkreuzungen). Mit F_1 bezeichnen wir die Kinder-, mit F_2 die Enkelgeneration.

[2] Mendels Principles of heredity, Cambridge 1909, S. 170. Die zugrunde liegenden Tatsachen wurden zuerst von Wood festgestellt, *Journ. agric. science* 1905, **1**, S. 364 (zit. nach Bateson u. Lang). Vgl. Arkell u. Davenport sowie Castle in *Science* N. S. 1912, **35**.

ristischen Formeln beider Typen geben wir weiter unten an. Andere etwa denkbare Typen dürften für unsere Untersuehung wohl nicht in Betracht kommen. Diejenigen Typen, bei welchen zwar die MENDELschen Regeln im grofsen ganzen wirksam zu sein scheinen, aber ihre Wirksamkeit durch nicht-MENDELsche Momente modifiziert wird (unreine Spaltung, „crossing-over", Keimfeindschaft von MOEBIUS, allgemeine konstitutionelle Erschütterung des Keimplasmas), rechnen wir zur Klasse III der Vererbungstypen.

Zur zweiten Klassifikation (Generationstypen): Streng genommen hätten wir zuerst einen Typus aufstellen müssen, der nur ++-Glieder (keine +-Glieder) enthält. Wir haben hiervon bei der allgemeinen Klassifikation Abstand genommen, weil die Trennung der ++-Fälle von den +-Fällen nicht allgemein durchführbar ist, behalten uns aber vor, im einzelnen auf diese Verschiedenheit doch einzugehen. Indem wir also in dieser Weise +- und ++-Fälle als gleich behandeln bzw. die +-Fälle neben den ++-Fällen zulassen[1], nähert sich unser Fall 1 — „uniform-positiver Typus" — dem alsbald zu besprechenden Fall 6, dem „graduierten" (abgestuften) Generationstypus. Ein wesentlicher Unterschied besteht nur insofern, als bei letzterem die Abstufungen sich auf die positiven und negativen und intermediären Fälle erstrecken, während sie im Fall 1, dem uniform-positiven Typus, sich durchaus auf die Plusseite beschränken.[2] Dasselbe gilt mutatis mutandis für die =- und —-Individuen im Fall 2 (uniform-negativer Typus). Für Fall 3, in dem nur positive und negative, aber keine intermediären Glieder vorliegen, schlagen wir die Bezeichnung „bipartiter Typus" vor; die an sich naheliegende Bezeichnung „dimer" konnten wir leider nicht verwenden, da sie schon für einen Spezialfall der sog. Polymerie üblich ist. Zur Bezeichnung „medianer Typus" im

[1] Bei dem Pisumtypus sind streng genommen nur extreme Fälle nach beiden Richtungen (rot und weifs), also unsere ++- und =-Fälle zulässig. Vgl. jedoch unten S. 297.

[2] Man könnte im Hinblick hierauf unseren Fall 1 auch als „positiv-graduierten", Fall 2 als „negativ-graduierten" und Fall 6 als „gemischt-graduierten" Typus bezeichnen. Wegen der hiermit verbundenen Verwechslungsmöglichkeiten sehen wir von diesen Terminis ab.

Fall 4 bemerken wir, dafs es sich hier um Generationen handelt, die sich nur aus „median" intermediären Gliedern zusammensetzen. Wir wollen nämlich unter „intermediären" Gliedern schlechthin in dieser Arbeit solche Glieder verstehen, bei denen die musikalische Begabung in irgendwelchem Grade kleiner als + und gröfser als — ist, während wir als „median intermediäre" Glieder solche bezeichnen, die ungefähr zwischen + und — die Mitte halten[1] und also etwa einem mittleren μ entsprechen (vgl. jedoch S. 271). Als Symbol für diese ungefähr intermediären Individuen, wie sie den medianen Typus zusammensetzen, verwenden wir das Symbol $\underline{+}$.[2] Die Bedeutung des Terminus „tripartiter Typus" im Fall 5 ergibt sich aus dem Vorhergehenden ohne weiteres. Der graduierte Typus des Falls 6 unterscheidet sich vom tripartiten dadurch, dafs die neben den positiven und negativen Gliedern vorhandenen intermediären Glieder in sehr verschiedenen Stufen vertreten, d. h. graduiert sind. Fehlen die positiven und negativen Endglieder (++, =, +, —), so kommt der verkürzt graduierte Typus des Fall 7 zustande. Übergänge zum medianen Typus kommen dadurch zustande, dafs bei letzterem die uniforme Konzentration auf einen (medianen) intermediären Typus nicht selten sehr ungenau ist. Auch heben wir hervor, dafs in einigen Fällen eine Verlängerung der graduierten Reihe über die elterlichen Merkmalstufen hinaus beobachtet worden ist (MAC DOWELL[3] u. a.).

Selbstverständlich sind alle diese Abgrenzungen bis zu einem gewissen Grad willkürlich, vor allem bei unserem Material,

---

[1] Wir legen nämlich kein erhebliches Gewicht darauf, dafs diese Glieder genau die Mitte zwischen + und — zeigen, es kommt uns vielmehr nur darauf, dafs alle Glieder sich annähernd auf **einen** intermediären Typus konzentrieren. Wir erkennen also auch „paramediane" Typen an und wollen sie hier unter dem medianen Typus miteinbegreifen. Das ist um so mehr geboten, als schon bei dem Gefieder der Hühner (vgl. die PLYMOUTH-ROCKS-Kreuzungen) und erst recht bei Begabungen des Menschen die „Mitte" gar nicht scharf bestimmt werden kann.

[2] Es darf selbstverständlich nicht mit dem Symbol für patropositive Ehen $\left\{\begin{matrix}+\\-\end{matrix}\right.$ (vgl. S. 273) verwechselt werden.

[3] *Journ. of exp. zool.* 1914, **16**, S. 177, spez. S. 179; V. HAECKER, Allgemeine Vererbungslehre, 3. Aufl. Braunschweig 1921, S. 265.

das sich überhaupt nicht scharf nach Klassen sondern läfst (vgl. S. 271 f.). Wir bezwecken also lediglich eine Erleichterung der Ausdrucksweise und der Übersicht.

Was den Zusammenhang zwischen Vererbungstypus und Generationstypus anlangt, so ist er keineswegs immer einfach und eindeutig. Der mediane Generationstypus allerdings weist im allgemeinen eindeutig auf den Zeatypus hin (siehe jedoch unten), dagegen kommt z. B. der bipartite Generationstypus bei den verschiedensten Vererbungstypen (Pisum-, Abraxas-, Drosophilatypus usf.) vor, und umgekehrt zeigt ein und derselbe Vererbungstypus in den verschiedenen Generationen oft sehr verschiedene Generationstypen (z. B. der Zeatypus in F_1 und F_2).

Die Vererbungsverhältnisse verwickeln sich überdies noch dadurch, dafs die Dominanz bei den Typen I, 1; I, 3; II, 1; II, 2; II, 3 nicht vollkommen zu sein braucht und von Individuum zu Individuum derselben Generation in ihrem Grad schwanken kann, so dafs — wenigstens phänotypisch — Zwischenbilder zwischen dem Zeatypus (I, 2) und den übrigen Typen zustande kommen und die klassischen Typen — Pisum-, Abraxas- und Drosophilatypus — unrein ausfallen.[1] Aufserdem ist mit der Möglichkeit eines vollständigen Überspringens der Dominanz von einem Merkmal auf das korrespondierende bzw. antagonistische unter ontogenetischen oder phylogenetischen Bedingungen zu rechnen (ontogenetischer und phylogenetischer Dominanzwechsel).

Wenden wir nun diese Festsetzungen zunächst ganz allgemein auf die Vererbung bei dem Menschen an, so ergibt sich die grofse Schwierigkeit, dafs der Zufall in dem Zusammentreffen der Spermatozoen mit den Eiern gerade bei dem Menschen eine sehr grofse und störende Rolle spielen mufs, während er bei Haustieren mit grofser Nachkommenschaft (Hühnern, Schweinen, Kaninchen) viel weniger in Betracht kommt. Wir bemerken übrigens, dafs auch bei den letztgenannten Haustieren nach unserem Ermessen keineswegs die

[1] Selbst bezüglich der PLYMOUTH-ROCKS-Kreuzungen deuten PEARL u. SURFACE (*Arch. f. Entw. Mech.* 1910, **30**, Teil 1, S. 53 u. 54) an, dafs die Bastarde nicht immer in gleichem Grade und in gleicher Art gesperbert waren.

Regelmäſsigkeit zu erwarten ist, die in manchen Lehrbüchern vorausgesetzt zu werden scheint. Bei dem Menschen würde jedenfalls eine solche Regelmäſsigkeit nur unter der äuſserst unwahrscheinlichen Voraussetzung sich finden können, daſs, wenn z. B. 2 Sorten von Spermatozoen vorhanden sind (etwa DD und DR), bei aufeinanderfolgenden Geburten trotz der geringen Zahl der letzteren bzw. trotz der groſsen Intervalle beide Sorten in genau gleichem Verhältnis zur Befruchtung gelangen. Es muſs bei dieser Sachlage geradezu als eine rätselhafte, einer besonderen Erklärung bedürftige Tatsache betrachtet werden, daſs immerhin in einzelnen Familien bezüglich einer bestimmten Eigenschaft auch bei dem Menschen eine groſse Regelmäſsigkeit der zahlenmäſsigen Vererbung im MENDELschen Sinn festgestellt worden ist (z. B. bei der Familie BOLLENBACH mit Hypotrichie [EUGEN FISCHER [1]] und der BELLschen [2] Familie mit Kraushaar). Einigermaſsen ausgeglichen werden könnte der Zufall nur dann, wenn die bez. Sippschaft sehr viele Generationen und Einzelglieder umfaſst oder wenn viele Sippschaften statistisch zusammengefaſst werden (die DRINKWATERsche [3] Brachydaktylie-Familie mit 75 Einzelgliedern und die GOSSAGEsche [4] Statistik über 28 Tylosis-Familien mit 406 Einzelgliedern). Für die zuerst angeführten auffällig regelmäſsigen Fälle in einer einzelnen relativ gliederarmen Familie haben wir keine genügende Erklärung; wir möchten noch immer mit der Möglichkeit rechnen, daſs die Zahl solcher „typischer“ Fälle erheblich überschätzt wird und begreiflicherweise hauptsächlich zutreffende Fälle zur Veröffentlichung gelangen. Auſserdem möchten wir doch darauf hinweisen, daſs selbst bei den erwähnten Haustieren die Regelmäſsigkeit der Zahlen oft sehr viel zu wünschen übrig lieſs, so daſs man, statt die Rolle des Zufalls in ausreichendem Umfang zu berücksichtigen, oft zu problematischen Hilfshypothesen oder

[1] *Arch. f. Rassen- u. Gesellschaftsbiol.* 1910, 7, S. 50.

[2] Nach GOSSAGE, *Quart. Journ. of Med.* 1907/8, 1, S. 338: in der ersten Nachkommengeneration 18 kraushaarige und 18 straffhaarige Glieder.

[3] *Proc. Roy. Soc. Edinb.* 1908, 28, S. 35 (39 Abnorme, 36 Normale; Nullfälle ?).

[4] L. c. 1, S. 335 (222 Abnorme, 184 Normale; Nullfälle ?). In 2 Fällen von Tylosis ohne erbliche Belastung waren bemerkenswerterweise alle Kinder befallen (also homozygot auftretende Mutation!)

sonstigen Erklärungen gegriffen hat (vgl. z. B. PEARL u. SURFACE [1]).

Dabei ist zu beachten, daſs bei der Vererbung menschlicher psychischen Beanlagungen wegen ihrer komplexen Zusammensetzung eine viel gröſsere Variabilität innerhalb der +- und der —-Veranlagung zu erwarten ist als bei einfachen körperlichen Merkmalen wie z. B. Irisfarbe, Haarform.

Speziell für unsere musikalischen Untersuchungen folgt hieraus, daſs in der einzelnen Erbtafel eine Regelmäſsigkeit im Sinn eines unserer Typen nur ganz ausnahmsweise erwartet werden kann, und daſs nur aus der statistischen Zusammenfassung vieler Sippschaften sich vielleicht ein bestimmter Typus ermitteln läſst. Nur die **negativen Kriterien** behalten auch bei der einzelnen Sippschaft Bedeutung, insofern, wenn eine Generation eine Zusammensetzung zeigt, die mit dem Typus unverträglich ist, dieser Typus ausgeschlossen ist (Beispiele s. unten S. 300 ff.).

Für die diskordanten Ehen unserer Untersuchung im besonderen ergibt sich nunmehr folgende Sachlage mit Bezug auf die einzelnen Vererbungstypen:

I, 1 Pisumtypus.

Zur Erleichterung des Verständnisses für diejenigen Leser, die mit der neueren Vererbungsforschung weniger vertraut sind, geben wir hier wie auch bei den folgenden Typen stets die für den einzelnen Typus charakteristische Hauptformel ohne Beschränkung bzw. spezielle Rücksichtnahme auf die uns jetzt beschäftigenden diskordanten Ehen und unter Weglassung der Rückkreuzungen an. Für den Pisumtypus [3] lautet sie:

P (Zentralgeneration): DD ~ RR, also in unserem Fall
♂ + ~ ♀ —

F_1 (Kindergeneration): nur DR, d. h. nur + bei beiden Geschlechtern

F_2 (Enkelgeneration) [2]: 25 %, DD, 50 % DR u. 25 % RR, d. h. 75 % + u. 25 % — bei beiden Geschlechtern.

---

[1] *Science*, N. S. 1910, 32, S. 870, spez. S. 7 des Sep.-Abdr.

[2] Diese Formel für die Enkelgeneration gilt natürlich nur für den Fall, daſs keine Rückkreuzung stattfindet, sondern DR-Individuen vom Charakter der F_1-Generation sich miteinander verbinden.

[3] Im Folgenden bedeutet D die dominante und R die rezessive Anlage. Vgl. hierüber z. B. V. HAECKER, l. c. S. 208 u. 214 Anm. 1.

Für ihn sprechen folgende „p o s i t i v e“, also nur bei einer gröſseren Statistik verwertbare Kriterien:

α) der eine Elter positiv musikalisch, aber in negativer Richtung belastet, der andere Elter unmusikalisch ohne Einschlag positiv gerichteter Belastung und die Nachkommen ungefähr zur Hälfte musikalisch und unmusikalisch (Formel $DR \sim RR : 50\,\%\ DR,\ 50\,\%\ RR$);

α') der eine Elter negativ musikalisch, aber in positiver Richtung belastet, der andere Elter musikalisch ohne Einschlag negativ gerichteter Belastung und die Nachkommen ungefähr zur Hälfte musikalisch und unmusikalisch (Formel dieselbe).

Das Kriterium α kommt in Betracht, wenn die positive musikalische Beanlagung dominant ist, α', wenn die negative Beanlagung dominant ist. Da im ganzen unsere Untersuchungen wenigstens für Mitteldeutschland darauf hinweisen, daſs die positive musikalische Beanlagung gegenüber der negativen dominant ist (starkes Überwiegen der positiven Beanlagung!), so kommt voraussichtlich für uns hier vorzugsweise das Kriterium α in Betracht, welches die Dominanz der positiven Beanlagung voraussetzt. Wir werden daher auch in der weiteren Aufzählung das dem Kriterium α' (Voraussetzung einer Dominanz der negativen Beanlagung) analoge Kriterium β', γ' usf. nicht anführen.

β) der eine Elter positiv musikalisch ohne negativ gerichtete Belastung, der andere unmusikalisch ohne positiv gerichtete Belastung, alle Kinder musikalisch (Formel $DD \sim RR : 100\,\%\ DR$);

γ) der eine Elter musikalisch, der andere unmusikalisch, Kindergeneration entweder vom Typus α oder vom Typus β, Enkel, soweit von musikalischen und mit musikalischen, aber in negativer Richtung belasteten Individuen verheirateten Kindern abstammend, überwiegend musikalisch (theoretisch im Verhältnis 3 : 1). Formel entweder

$$
\begin{array}{c}
DR \sim RR \\
| \\
DR \sim \overline{50\,\%\ DR \text{ u. } 50\,\%\ RR} \\
| \\
\overline{75\,\%\ DD + DR \text{ u. } 25\,\%\ RR}
\end{array}
\qquad \text{oder} \qquad
\begin{array}{c}
DD \sim RR \\
| \\
100\,\%\ DR \sim DR \\
| \\
\overline{75\,\%\ DD + DR \text{ u. } 25\,\%\ RR}
\end{array}
$$

Gegen Pisumtypus sprechen folgende „n e g a t i v e“ Kriterien:

δ) der eine Elter positiv musikalisch und auch nicht in negativer Richtung belastet, der andere Elter unmusikalisch,

Kinder zum Teil oder alle negativ (unmöglich nach Formel DD ∾ RR : 100 % DR);

ε) der eine Elter musikalisch, der andere unmusikalisch (Belastung bei beiden beliebig), Kinder alle negativ (deckt sich zum Teil mit δ);

ζ) der eine Elter musikalisch, der andere unmusikalisch (Belastung bei beiden beliebig), Kinder auffällig überwiegend negativ[1] im Widerspruch namentlich mit dem typischen MENDEL-Verhältnis 3 : 1 (deckt sich zum Teil mit δ);

η) Auftreten ausgesprochen intermediärer (medianer oder paramedianer) Fälle.

I, 2 Zeatypus.

Charakteristische Hauptformel

P : + ∾ — (oder mit gleichem Ergebnis — ∾ +)

F_1 : ± bzw. μ

F_2 : 25 % +, 50 % ±, 25 % —

Für ihn sprechen folgende positive Kriterien:

α) der eine Elter positiv musikalisch mit negativ gerichteter Belastung, der andere Elter unmusikalisch, Kinder zur Hälfte intermediär (median oder paramedian, vgl. S. 296 u. 296 Anm. 1, aber auch die Bemerkung S. 297 über Zwischenbilder), zur Hälfte unmusikalisch (siehe jedoch die späteren Erörterungen);

β) der eine Elter positiv musikalisch ohne negativ gerichtete Belastung, der andere unmusikalisch, Kinder sämtlich median intermediär.

Gegen den Zeatypus spricht aufser dem Fehlen von α und β

γ) generell das Fehlen intermediärer Fälle.

I, 3. Avenatypus.

Seine charakteristische Hauptformel lautet

P : + ∾ — (oder mit gleichem Ergebnis — ∾ +)

F_1 : graduiert bzw. meistens verkürzt graduiert

F_2 : graduiert, verkürzt graduiert bzw. verlängert graduiert.

Für ihn sprechen folgende positive Kriterien:

α) graduierter oder verkürzt graduierter Typus der Kindergeneration (vgl. S. 296);

---

[1] Wir erinnern nochmals daran, dafs dies nur unter der Voraussetzung der Dominanz der musikalischen Begabung gilt (s. S. 300 unter α').

β) graduierter oder verkürzt graduierter oder verlängert graduierter (vgl. S. 296) Typus der Enkelgeneration.[1]

Gegen den Avenatypus spricht γ) gröfsere Häufigkeit der Wiederholung des reinen Typus eines Elters bei den Nachkommengenerationen.

II, 1. Dorset-Suffolktypus.

Charakteristische Hauptformel erstens für den Fall, dafs die positive musikalische Begabung entsprechend der Behornung der Dorsets bei der Vererbung das männliche Geschlecht bevorzugt

P: DD~RR (und ebenso bei RR~DD)
    +   —   —   +

F_1: ♂ DR mit + und ♀ DR mit —

F_2: 25% ♂ DD mit +, 50% ♂ DR mit +, 25% ♂ RR mit —; 25% ♀ DD mit +, 50% ♀ DR mit —, 25% ♀ RR mit —;

zweitens für den Fall, dafs die positive musikalische Begabung bei der Vererbung das weibliche Geschlecht bevorzugt

P: DD~RR (und ebenso bei RR~DD)
    +   —   —   +

F_1: ♂ DR mit — und ♀ DR mit +

F_2: 25% ♂ DD mit +, 50% ♂ DR mit —, 25% ♂ RR mit —; 25% ♀ DD mit +, 50% ♀ DR mit +, 25% ♀ RR mit —.

Im ersten Fall ist also DR bei dem männlichen Geschlecht mit +, bei dem weiblichen mit — gleichbedeutend, im zweiten Fall bei dem männlichen Geschlecht mit —, bei dem weiblichen Geschlecht mit + gleichbedeutend!

Für ihn sprechen folgende positive Kriterien:

α) Auftreten der positiven musikalischen Begabung nur bei Kindern eines Geschlechts, und zwar bei den Knaben, wenn DR bei dem männlichen Geschlecht positive musikalische Begabung herbeiführt, bei den Mädchen, wenn dies für das weibliche Geschlecht gilt;

---

[1] Vgl. Tammes, *Recueil des Trav. botan. néerland.* 1911, 8, S. 201. (Ref.)

Formel DD∼RR (oder mit gleichem Ergebnis RR∼DD)
+ | —

100% ♂ mit + und 100% ♀ mit —

β) Entweder auffällig häufiges Überwiegen der positiven musikalischen Begabung im Verhältnis 3 : 1 bei den Enkeln des einen Geschlechts und analoges Überwiegen der negativen in demselben Verhältnis bei den Enkeln des anderen Geschlechts (die Formel stimmt mit der oben bereits angeführten charakteristischen Hauptformel überein),

oder auffällig häufiges Vorkommen positiver Beanlagung bei allen männlichen und bei der Hälfte der weiblichen Enkel

oder auffällig häufiges Vorkommen negativer Beanlagung bei allen weiblichen und positiver bei der Hälfte der männlichen Enkel[1] und vice versa.

Die 3 unter β) zusammengefaſsten Fälle des Verhaltens der Enkel verteilen sich theoretisch folgendermaſsen. Im ersten Fall gehen die Enkel aus patropositiver Ehe hervor (s. Formel), im zweiten aus einer positiv konkordanten (DR∼DD) oder aus einer patropositiven (DD∼DR)-Ehe, im dritten aus einer patropositiven (DR∼RR!) oder aus einer negativ konkordanten (RR∼DR) Ehe.

Gegen ihn spricht namentlich:

γ) auffällig häufiges Vorkommen positiver u n d negativer musikalischer Begabung bei Kindern e i n e s Geschlechts und speziell negativer bei Knaben aus patropositiven und bei Mädchen aus matropositiven Ehen.

II, 2 A b r a x a s t y p u s. Charakteristische Hauptformel[2] erstens bei Kreuzung von 𝕽-Männchen mit 𝕯-Weibchen:

---

[1] Die Symbole D und R sind strenggenommen bei unserem Typus nicht zutreffend, insofern die Behornung nicht s c h l e c h t h i n dominant, sondern nur im m ä n n l i c h e n Geschlecht dominant ist und ebenso die Hornlosigkeit nicht s c h l e c h t h i n rezessiv, sondern nur im männlichen Geschlecht rezessiv ist (also DR bei ♂ gehörnt, bei ♀ hornlos).

[2] Bei dem Abraxastypus, wie er z. B. besonders augenfällig bei Kreuzung von gesperberten PLYMOUTH-ROCKS-Hühnern mit dunkeln, nichtgesperberten Rassen hervortritt, bezeichnen wir dasjenige der beiden korrespondierenden, in offenbarer Beziehung zur Geschlechtsvererbung stehenden Merkmale, welches bei einer der beiden Hauptkreuzungs-

P: MMRR [1] ∼ WMDR [2]
— +

Gameten zu P: MR; (WD), WR, MD, (MR) [3]

F_1: MMDR ∼ WMRR
+ —

---

kombinationen in den Nachkommengenerationen sichtlich über, wiegt, also beispielsweise die Sperberung, mit 𝔇, das korrespondierende (antagonistische) mit 𝔑. Die zugehörigen, bei der Anlagenspaltung auf die Gameten verteilten und in den Zygoten sich neu kombinierenden Erbeinheiten (Gene, Erbfaktoren) nennen wir in üblicherweise D und R. Die Geschlechtsfaktoren bezeichnen wir mit W und M, so dafs nach der üblichen Auffassung den Männchen bei dem Abraxastypus die Geschlechtsformel MM, den Weibchen die Formel WM zukommt (also Weibchen bezüglich des Geschlechts heterozygot und W dominant [epistatisch] über M!). Vgl. z. B. V. Haecker, Allg. Vererbungslehre, 3. Aufl.- Braunschw. 1921, S. 253 u. L. Plate, Vererbungslehre, Lpz. 1913, S. 248.

[1] Das Minuszeichen unter den Erbformeln bedeutet das Merkmal 𝔑 (Dunkelfarbigkeit, negative musikalische Beanlagung), das Pluszeichen bedeutet das Merkmal 𝔇 (Sperberung, positive-musikalische Begabung).

[2] Die Erbformel WMDD, die man vielleicht statt WMDR erwarten könnte, ist nach den theoretischen Anschauungen der meisten Autoren bei dem Abraxastypus ausgeschlossen, weil eine solche Formel sich offenbar nur ergeben könnte, wenn bei der Mutter die Gamete WD vorläge, und weil letzteres bei dem Abraxastypus nicht vorkommt, vgl. Anm. 4.

[3] Die Gameten WD und MR sind hier und im folgenden eingeklammert, weil nach der geläufigen Theorie Gameten von dieser Form von D-Weibchen nicht gebildet werden. Für das Fehlen von WD wird die Tatsache geltend gemacht, dafs bei der Kreuzung 𝔑 ∼ 𝔇 (oben unter erstens) in der F_1-Generation und ebenso bei der Kreuzung 𝔇 ∼ 𝔑 (oben unter zweitens) in der F_2-Generation bestimmte Kombinationen nicht vorkommen, die vorkommen müfsten, wenn die Gameten WD gebildet würden. Theoretisch wird dies darauf zurückgeführt, dafs W und D bei der Bildung der Geschlechtszellen solcher Weibchen sich gegenseitig abstofsen (geschlechtsabhängige Repulsion), also niemals bei der Gametenbildung in dieselbe Gamete gelangen können. Etwas komplizierter verhält sich das Fehlen von MR. Dieses Fehlen ist nämlich nur dann anzunehmen, wenn in der Erbformel MR neben WD steht. Demgemäfs fällt also z. B. MR nicht weg unter den Gameten von MMRR und unter den Gameten von WMRR. Diese theoretische Hilfsannahme eines Fehlens von MR speziell in der Verbindung mit WD stützt sich einstweilen ausschliefslich auf die Tatsache, dafs wiederum in einzelnen Generationen bestimmte Kombinationen fehlen, die sonst theoretisch zu erwarten wären (z. B. rezessive Männchen MMRR in der Generation F_2 bei der Kreuzung 𝔇 ∼ 𝔑).

Gameten zu F_1: MD, MR; WR, MR

F_2: MMDR, WMDR, MMRR, WMRR;
+ + — —

zweitens bei Kreuzung von 𝔇-Männchen mit ℜ-Weibchen:

P : MMDD ~ WMRR
+ —

Gameten zu P : MD; WR, MR

F_1: MMDR ~ WMDR
+ +

Gameten zu F_1 : MD, MR; (WD), WR, MD, (MR)

F_2: MMDD, WMDR, MMDR, WMRR
+ + + —

Für den Abraxastypus sprechen — immer natürlich mit der Beschränkung auf diskordante Ehen — namentlich folgende „positive“ Kriterien:

α) in patropositiven Ehen auffällig oft alle männlichen und weiblichen Kinder musikalisch (Formel MMDD ~ WMRR : 50 % MMDR ♂ und 50 % WMDR ♀, vgl. S. 305 Generation F_1 bei der Hauptkreuzung 𝔇 ~ ℜ);

β) in patropositiven Ehen auffällig oft sowohl männliche als auch weibliche Kinder etwa halb und halb positiv und negativ musikalisch beanlagt (Formel MMDR ~ WMRR : 25 % MMDR ♂, 25 % WMDR ♀, 25 % MMRR ♂, 25 % WMRR ♀);

γ) in matropositiven Ehen auffällig oft nur positiv musikalische Söhne und negativ musikalische Töchter, also, wie wir sagen wollen, „kreuzgeschlechtliche“ Vererbung im Gegensatz zur „gleichgeschlechtlichen“ Vererbung des Dorset-Suffolk-Typus (Formel MMRR ~ WMDR : 50 % MMDR ♂ und 50 % WMRR ♀).

Gegen den Abraxastypus sprechen namentlich folgende „negative“ Kriterien[1]:

δ) in matropositiven Ehen Vorkommen irgendwelcher negativ musikalischer Söhne;

---

[1] Unzuverlässige Kriterien haben wir bei dieser Zusammenstellung weggelassen, d. h. solche, die infolge der Zufälligkeit der Auslese zwischen Sperma und Ei (vgl. S. 297), namentlich bei geringer Kinderzahl versagen. Z. B. spricht an sich gegen den Abraxastypus auch das Auftreten ausschließlich negativer Töchter in patropositiven Ehen, indes wird dies Kriterium illusorisch. da zufällig positive und negative Söhne und positive Töchter ausgefallen sein können.

ε) in matropositiven Ehen Vorkommen irgendwelcher positiv musikalischer Töchter.

Zur Übersicht fügen wir folgende Tabelle bei, die einer weiteren Erklärung nicht bedarf:

Abraxastypus.

	m	w	m	w	m	w
P	+	−	+	−	−	+
F_1	+	+	+−	+−	+	−

II, 3. Drosophilatypus. Charakteristische Hauptformel[1]

erstens bei Kreuzung von ℜ-Männchen mit 𝔇-Weibchen:

P : MWRR ~ WWDD
− +

Gameten zu P : MR, WR; WD

F_1 : MWDR ~ WWDR
+ +

Gameten zu F_1 : (MD), MR, WD, (WR) WD, WR

F_2 : MWDR, WWDD, WWDR, MWRR;
+ + + −

zweitens bei Kreuzung von 𝔇-Männchen mit ℜ-Weibchen:

P : MWDR ~ WWRR
+ −

Gameten zu P : (MD), MR, WD, (WR); WR

F_1 : MWRR ~ WWDR
− +

Gameten zu F_1 : MR, WR; WD, WR

F_2 : MWDR, WWDR, MWRR, WWRR
+ + − −

Für den Drosophilatypus sprechen namentlich folgende „positiven Kriterien:

α) in matropositiven Ehen auffällig oft alle männlichen

[1] Die Anmerkungen S. 303 u. 304 sind mutatis mutandis auf den Drosophilatypus zu übertragen. Man hat überall einzusetzen patropositiv für matropositiv und umgekehrt, MW für MM, WW für WM usf. Die ausfallenden Gameten sind bei dem Drosophilatypus MD und WR (statt WD und MR bei dem Abraxastypus).

und weiblichen Kinder musikalisch (Formel MWRR ∼ WWDD : 50 % MWDR ♂ und 50 % WWDR ♀);

β) in matropositiven Ehen auffällig oft sowohl männliche als auch weibliche Kinder etwa halb und halb positiv und negativ musikalisch beanlagt (Formel MWRR ∼ WWDR : 25 % MWDR ♂, 25 % WWDR ♀, 25 % MWRR ♂, 25 % WWRR ♀);

γ) in patropositiven Ehen auffällig oft nur positiv musikalische Töchter und negativ musikalische Söhne, also kreuzgeschlechtliche Vererbung (MWDR ∼ WWRR : 50 % MWRR ♂ und 50 % WWDR ♀).

Gegen den Drosophilatypus sprechen namentlich folgende „negative“ Kriterien:

δ) in patropositiven Ehen Vorkommen irgendwelcher negativ musikalischer Töchter;

ε) in patropositiven Ehen Vorkommen irgendwelcher positiv musikalischer Söhne.

Zur Übersicht fügen wir wiederum eine Tabelle bei:

Drosophilatypus.

	m	w	m	w	m	w
P	−	+	−	+	+	−
F_1	+	+	+ −	+ −	−	+

III. Die mit dem Mendelschen Typus unvereinbaren Typen (vgl. S. 293) bedürfen vorläufig keiner genaueren Besprechung.

(Fortsetzung folgt.)

Literaturbericht.

Godfrey H. Thomson. **A direct deduction of the constant process in the method of right and wrong cases.** *Psych. Rev.* 26 (6), S. 454—464. 1920.

Derselbe. **A new point of view in the interpretation of threshold measurements in psychophysics.** *Psych. Rev.* 27 (4), S. 300—307. 1920.

Edwin G. Boring. **The control of attitude in psychophysical experiments.** *Psych. Rev.* 27 (6), S. 440—452. 1920.

Samuel W. Fernberger. **Interdependence of judgements within the series for the method of constant stimuli.** *Journ. Exper. Psychol.* 3 (2), S. 126—150. 1920.

Die einst von G. E. Müller in seinem „Gewichtsverfahren" bei Auswertung der Konstanzmethode aufgestellten Gewichte sind nach Urban nicht genau, sondern noch mit einem Faktor zu multiplizieren. Thomson leitet dieses verbesserte Gewichtsverfahren, den „konstanten Prozefs", wie er ihn nennt, direkt aus den Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung ab.

Die gewöhnlich bestimmten Unterschiedsschwellen messen nach Thomson nicht eigentlich die physiologische Unterschiedsempfindlichkeit, sondern eine moralische Eigenschaft, die Leichtigkeit der Entscheidung auf schwache Anzeichen hin. Die Vp. kann sich ja willkürlich entschliefsen, die Gleichurteile auszulassen. Ein besseres Mafs scheint da der „Interquartilbereich" des Punktes der subjektiven Gleichheit (gemessen durch die halbe Höhe der Gröfser- und Kleinerurteile über dem Schnittpunkt dieser Kurven), der von der Schnelligkeit abhängt mit der die Kurven der Gröfser- und Kleinerurteile von 0 bis 1 ansteigen, was nicht willkürlich verändert werden könne (selbstverständlich geht auch diese Bestimmung nicht auf eine körperliche Eigenschaft, sondern auf eine psychische, wenn auch eine andere). Weiter werden die psychometrischen Funktionen untersucht, d. h. die idealen Kurven, denen sich die empirischen 3 Urteilskurven annähern. Nicht jede der 3 Kurven scheint eine volle Fehlerkurve zu sein. An einem Urnenbeispiel lassen sich unter gewissen Annahmen wahrscheinlichkeitstheoretisch Kurven ableiten, die den empirischen sehr ähnlich sehen.

Gegen diese Ausführungen richtet sich die Kritik Borings. Die zweifelhaften Fälle dürfen den anderen nicht gleichgestellt werden. Die reflexen Urteile verraten einen Widerstreit zweier Kriterien, und dieser ist durch eine sorgfältige Instruktion und Einübung zu vermeiden. Dadurch läfst sich die von Thomson behauptete Willkür ausschliefsen.

FERNBERGER macht auf einen Fehler bei der Konstanzmethode aufmerksam. Bei schneller Aufeinanderfolge der Gewichtspaare besteht eine Neigung zum Kontrast, nämlich nach dem Urteil leichter nun schwerer zu sagen und umgekehrt. Die Vpn. wufsten von dieser Tendenz nichts, und vermochten sich auch nicht zu vermeiden, als sie darauf aufmerksam gemacht worden waren. Diese Neigung beeinflufst stark die Schwellenwerte. Sie ist unschädlich zu machen durch systematische Ordnung der Reizpaare oder völlige Zufälligkeit der Folge.

J. FRÖBES (Valkenburg).

R. TURRO. **Les origines des représentations de l'espace tactile.** *Journ. de psych.* 17 (9), S. 769—786 u. 17 (10), S. 878—903. 1920.

Im ersten Teil seiner Abhandlung bespricht Verf. zunächst in prinzipieller Weise den historischen Entwicklungsgang der Theorien über den Tastraum. Nachdem er kurz die Arbeiten von JOHANNES MÜLLER, BLIX, GOLDSCHEIDER, VON FREY, KIESOW, E. H. WEBER (Empfindungskreise) erwähnt hat, geht er zu einer der wichtigsten Fragen auf diesem Gebiete über, nämlich zu der Frage nach der Lokalisation von Berührungsempfindungen. Die Wichtigkeit dieser Frage sah zuerst JOHANNES MÜLLER, der zur Erklärung der Lokalisationsvorgänge eine Projektionstheorie aufstellte, die derjenigen gleicht, die für die optische Lokalisation lange geherrscht hat. Die Schwierigkeiten dieser Theorie werden vom Verf. in klarer Weise dargestellt. Mit grofser begrifflicher Schärfe entwickelt sodann T. die Lokalzeichentheorie von LOTZE, gegen die er verschiedene sachlich berechtigte Einwände macht. Er verwirft die bisher angewandte Methode, nur aus den anatomisch-physiologischen Verhältnissen (aus den Druckpunkten als solchen und ihren zentralen Endigungen) die Frage der Lokalisation von Berührungsempfindungen lösen zu wollen. Verf. selbst kommt auf Grund von Untersuchungen an Kindern zu der Ansicht, dafs zum Zustandekommen der Lokalisation von Berührungsempfindungen der tact dynamique, d. h. aktive Bewegungen oder die Reproduktion von Bewegungsvorstellungen notwendig sind. Die psychomotorische Innervation nimmt eine gegebene Zone von Tastkörperchen als Angriffspunkt einer Bewegung. Die Lokalisationsfähigkeit wird durch Erfahrung erworben und bildet sich bei verschiedenen Individuen verschieden stark aus.

Im zweiten Teil der Abhandlung gibt Verf. eine Erklärung für die Illusionen der Amputierten, die ja bekanntlich oft Tast- und Schmerzempfindungen in amputierte Körperteile lokalisieren. Verf. kommt zu dem Ergebnis, dafs diese Lokalisation auf Reproduktion von Bewegungsvorstellungen beruht. Die Untersuchung vieler Amputierter ergab, dafs Berührungen des Stumpfes eines Gliedes nur dann richtig lokalisiert werden, wenn der Amputierte mit dem Stumpfe, z. B. mit Hilfe eines künstlichen Beines aktive Bewegungen ausführt, dafs aber die Illusionen bestehen bleiben, wenn der Amputierte solche willkürlichen Bewegungen nicht ausführt.

Die Abhandlung liefert einen sehr beachtenswerten Beitrag zur Lösung der Frage, ob überhaupt neben dem optischen Raume ein besonderer Tastraum existiere. Nachdem bereits vor längerer Zeit HAGEN die Ansicht vertreten hatte, dafs es keinen Tastraum, sondern nur einen optischen Raum gäbe, neigte später die Psychologie fast allgemein dazu, dort einen besonderen Tastraum anzunehmen. Eine neuere Untersuchung dieser Frage an einem Falle von Seelenblindheit, die von GOLDSTEIN und GELB vorgenommen worden ist, konnte sehr gewichtige Gründe gegen die Annahme eines besonderen Tastraumes vorbringen. Auch vorliegende Analyse, die noch nicht bis zur endgültigen Theorie vorgeschritten ist, scheint sich in der Richtung auf eine Ablehnung eines besonderen Tastraumes zu bewegen. SKUBICH (Frankfurt a. M.).

P. W. COBB. **Dark-adaptation with especial reference to the problems of night-flying.** *Psych. Rev.* 26 (6), S. 428—453. 1919.

C. E. FERREE u. GERTRUDE RAND. **The absolute limits of color sensitivity and the effect of intensity of light on the apparent limits.** *Psych. Rev.* 27 (1), S. 1—23. 1920.

LOYD A. JONES u. PR. REEVES. **The psychical measurement and specification of colors.** *Psych. Rev.* 27 (6), S. 453—465. 1920.

C. E. FERREE u. GERTRUDE RAND. **An apparatus for determining acuity at low illuminations, for testing the light and color sense and for detecting small errors in refraction and in their correction.** *Journ. Experim. Psychol.* 3 (1), S. 59—71. 1920.

Die Schwelle für die Erkenntnis in gröberer Form schwankte individuell zwischen 1 bis 10 Milliontel Kerzenstärke per qm. Die Zeiten der Erholung nach einer kürzeren oder längeren Blendung schwankten zwischen 9 : 1. In der Abnahmekurve der Schwelle zeigten sich Haltepunkte, die auf das Zusammenwirken zweier physiologischer Faktoren hinweisen.

Bei lichtstarken Reizen werden nach FERREE und RAND alle Farben bis zur Peripherie der Netzhaut hin erkannt, aufser Grün. Bei schwächerem Reiz ziehen sich die Grenzen der Farbenwahrnehmung gegen die Mitte zurück, wobei die periphere Grenze für Grün dem Zentrum am nächsten liegt. Das würde die Behauptung von HERING und HESS widerlegen, dafs Grün und Rot gleiche periphere Grenzen der Erkennbarkeit haben. Eine Nachprüfung dieses Punktes wäre theoretisch wichtig.

JONES u. REEVES können im sichtbaren Spektrum 128 Farbentöne unterscheiden, wozu etwa noch 20 für die Farben aufserhalb des Spektrums kommen. Die Sättigungsreihe von einer reinen Farbe bis zur Sättigung Null enthielt etwa 20 Stufen. Die oft gelesene Behauptung, dafs Gelb heller ist als Grün, Violett dunkler als Blau ist nicht allgemein richtig, sondern gilt nur für das prismatische Sonnenspektrum, nicht für manche andere Spektra.

Der Apparat läfst bei genau mefsbarer Beleuchtung bis hinab zu

0,07 Meterkerze die Fähigkeit, Zeichen zu unterscheiden prüfen; er gestattet auch Schwellenbestimmungen für Licht und Farben usw.

J. Fröbes (Valkenburg).

F. Kiesow. **Un fenomeno rappresentativo centrale.** *Arch. ital. di Psicologia* 1 (1/2), S. 102—103. 1920.

Der Verf. bespricht den folgenden Versuch. Fixiert man monokular ein dünnes, gegen den klaren Himmel gehaltenes Metall- oder Holzstäbchen und bringt dann vor das betreffende Auge einen undurchsichtigen Gegenstand von ca. 1 cm Breite (etwa den Finger oder einen entsprechenden Kartonstreifen), so erscheint das genannte Stäbchen nicht unterbrochen, sondern die den Gegenstand überragenden Enden erscheinen, obwohl in abgeschwächter Intensität, normal verbunden, ähnlich wie wenn man durch einen schwach transparenten Gegenstand blickt. Bei zunehmender Breite des Gegenstandes sieht man das Stäbchen zunächst in der Mitte und dann mehr und mehr unterbrochen. Der Versuch konnte unter mehrfacher Abänderung mit gleichem Erfolge auch im Laboratorium angestellt werden, wobei aufserdem jene Veränderungen beobachtet wurden, die als Schwankungen der Aufmerksamkeit bekannt sind. Der Verf. hält dafür, dafs es sich bei der erwähnten Erscheinung um einen Assimilationsvorgang handelt. Eigenbericht.

H. A. Carr u. M. C. Hardy. **Some factors in the perception of relative motion.** *Psych. Rev.* 27 (1), S. 24—37. 1920.

Nach eigenen Versuchen mit Lichtern ist die Genauigkeit des Bewegungsurteils gröfser, wenn die Lichter verschieden an Gröfse oder Helligkeit sind. Auch begünstigt schnellere Bewegung die Richtigkeit des Urteils. J. Fröbes (Valkenburg).

O. L. Forel. **Le Rythme. Etude psychologique.** *Journ. f. Psychol. u. Neurol.* 26 (1 u. 2), S. 1—104. 1920.

Verf. beginnt seine Untersuchung mit einer Definition dessen, was er unter Rhythmus versteht. Da es für die theoretische Stellungnahme des Verf.s diesen Fragen gegenüber von besonderer Bedeutung ist, sei eine Definition hier im Auszuge wiedergegeben: 1. Ein Rhythmus ist die mehr oder weniger regelmäfsige Folge von zwei oder mehreren rhythmischen Einheiten. 2. Eine rhythmische Einheit besteht in der Aufeinanderfolge von verschiedenen koordinierten Phänomenen, wie Bewegungen, Tönen, Lichterscheinungen usw. Pausen können in die rhythmische Einheit eingeschaltet sein oder die Einheiten voneinander trennen; sie gehören daher zum Rhythmus. 3. Psychologisch entspringt das Rhythmuserlebnis der wiederholten Folge von assoziierten Wahrnehmungen, mit anderen Worten: Das Bewufstsein oder das Unterbewufstsein der in mehr oder weniger regelmäfsigen Intervallen eintretenden Wiederholung bestimmter Wahrnehmungsgruppen bewirkt das Rhythmuserlebnis.

Verf. stellt in der Einleitung den Rhythmus als ein universelles

Weltprinzip hin. Zur Begründung dieser Behauptung werden kurz physikalische Rhythmen (Pendelbewegung, Wellenbewegung usw.), astronomische Rhythmen (Wechsel von Tag und Nacht, Mondwechsel, Aufeinanderfolge der Jahreszeiten) und physiologische Rhythmen erwähnt. Die physiologischen Rhythmen teilt Verf. ein in unbewufste und unterbewufste. Die unterbewufsten physiologischen Rhythmen, d. h. Rhythmen, die gewöhnlich unterbewufst, unter bestimmten Umständen aber bewufst werden können, sind der Rhythmus der Herztätigkeit und der Rhythmus der Atembewegungen. Diesen unterbewufsten Rhythmen kommt n. A. des Verf.s eine grofse Bedeutung für unsere Zeitwahrnehmung zu. Seine eigentliche Aufgabe sieht Verf. in einer Untersuchung der erworbenen Rhythmen. Insbesondere bespricht er den Rhythmus des Gehens, der Arbeit, des Spiels, der Musik und des Tanzes. Die Darstellung dieser Rhythmen ist reichlich durchsetzt mit philosophischen, historischen und biologischen Hinweisen, die Verf. zur Begründung seiner Thesen heranzieht. In besonders ausführlicher Weise behandelt Verf. die Musik. Er sucht die Frage zu beantworten, auf welche Weise die Musik bestimmte Vorstellungen und Gefühle hervorzurufen imstande ist. Verf. ist der Ansicht, dafs es der Rhythmus ist, der auf assoziativem Wege diese Wirkung hervorrufe. Im Zusammenhang mit der hohen Würdigung des Rhythmus von seiten des Verf.s steht die Ansicht, dafs die rhythmische Gymnastik, wie sie von Dalcroze und seiner Schule gelehrt wird, geeignet ist, in ausgiebigem Mafse zur Erreichung sozialer, erzieherischer und therapeutischer Ziele beizutragen. Der letzte Teil der Untersuchung ist in der Hauptsache der Darstellung einiger pathologischen Fälle gewidmet.

Wenn man auch dem Verf. darin beistimmen mufs, dafs dem Rhythmus eine grofse Bedeutung beizumessen ist, so ist es doch nicht möglich, die Universalität dieser Bedeutung ohne weiteres anzuerkennen. Schon, oder besser gesagt, gerade in die Definition ist das, wie mir scheint, wichtigste Problem des Rhythmus, nämlich die Frage nach den koordinierten Erscheinungen als eine anscheinend der Untersuchung nicht bedürftigen Tatsache eingegangen. Auch die Theorie der musikalischen Wirkung wird sich wohl nicht allgemeiner Anerkennung erfreuen dürfen. Ebenso scheint mir der Erfolg, den Verf. mit Hilfe der rhythmischen Gymnastik zu erreichen hofft, etwas zu grofs angenommen zu sein, wenn auch zugegeben werden mufs, dafs durch diese Methode gewisse therapeutische und erzieherische Ziele erreicht werden können.

Skubich (Frankfurt a. M.).

Elcan Isaacs. **The nature of the rhythm experience**. *Psych. Rev.* 27 (4), S. 270—299. 1920.

Eine Übersicht über die rhythmischen Untersuchungen. Rhythmus ist (Isaacs) die Erfahrung, die aus der periodischen, pendelförmigen reflexen Reaktion der charakteristischen Organe auf objektive Reizung hin entsteht. Wesenselemente des Rhythmus sind: die Wahrnehmung der objektiven

Reizung; das Erlebnis der periodischen reflexen Reaktion; die von der Aufmerksamkeit kommende Akzentuierung und Gruppierung; und der von der Wiederholung der Bewegung kommende affektive Ton. Die objektiven Reize brauchen nicht regelmäfsig zu sein; es müssen nur diskrete Reize wiederkehren, so dafs sie eine Reihenreaktion entstehen lassen. J. Fröbes (Valkenburg).

J. R. Kantor. **A functional interpretation of human instincts.** *Psych. Rev.* 27 (1), S. 50—72. 1920.

Edward C. Tolman. **Instinct and purpose.** *Psych. Rev.* 27 (3), S. 217—233. 1920.

Walter S. Hunter. **The modification of instinct from the standpoint of social psychology.** *Psych. Rev.* 27 (4), S. 247—269. 1920.

Kantor stellt den unveränderlichen Instinkt gegenüber dem durch Erfahrung beeinflufsbaren instinktiven Verhalten einerseits und dem Reflex anderseits; dabei trägt sein Absehen vom Bewufstsein freilich nicht zur Klarheit dieser Unterscheidungen bei. Die Frage nach den Instinkten bei den Erwachsenen beantwortet sich durch das instinktive Verhalten, das in seinem ganzen Umfang geschildert wird. Die enge Verwandtschaft der Gemütsbewegung zum Instinkt sieht er darin, dafs die Gemütsbewegung durch ihre Verwirrung niedere Verhaltungsweisen bereitstellt.

Tolman unterscheidet in den Handlungen des Organismus die dirigierende Anpassung und die untergeordneten Akte; zu ersterer gehört der Instinkt. Diese Unterscheidung läfst sich auf absichtliche Handlungen übertragen, worin Zweck und Mittel einen ähnlichen Gegensatz zeigen; nur dafs hier als Mittel auch die Gedanken treten, die Tolman in Vorstellungen auflöst.

Hunter behandelt unter den Veränderungen der Instinkte besonders die von der Freudschen Schule her bekannte Sublimation die dann anzunehmen sei, wenn zwar Reiz und Antwort sich verändert haben, aber die viszeralen Komponenten und damit(!) die Begierden und Befriedigungen geblieben sind. Ein Instinkt wird bisweilen schon vor dem Auftreten seiner ersten Akte verändert, so dafs diese gar nicht in ihrer natürlichen Form zur Erscheinung kommen. Wertvoll ist eine Aufzählung der Zwecke, welche die verschiedenen menschlichen Instinkte haben und derjenigen, die die heutige Gesellschaft bei ihnen verfolgt. J. Fröbes (Valkenburg).

John B. Watson. **A schematic outline of the emotions.** *Psych. Rev.* 26 (3), S. 165—196. 1919.

Howard C. Warren. **A classification of reflexes, instincts and emotional phenomena.** *Ebenda* S. 197—203.

Gardiner. **Affective psychology in ancient writers after Aristotle.** *Ebenda* S. 204—229.

Grace A. de Laguna. **Emotion and apperception from the behaviorist standpoint.** *Psych. Rev.* 26 (6), S. 409—427. 1919.

Watson gibt eine Psychologie der Affekte. Die Bewegungsreaktionen sind beim Instinkt angepafst, beim Affekt nicht. Die dem Kind fundamentalen Affekte, Furcht, Zorn und Liebe werden in ihren Reizen und Äufserungen beschrieben. Der Gipfel des Affektes ist die Lähmung, das Sich-tot-stellen. Experimente mit kleinen Kindern zeigten keine Reaktionen auf die bekannten Furchtreize, die wohl erst durch Berührungsassoziation übertragen werden müssen. Dieses Prinzip verschafft den verschiedenen Affekten einen gröfseren Umfang von Reizen. Mit „emotional outlets" ist gemeint, dafs die gehemmte affektive Tätigkeit sich in anderer Richtung Luft macht. Es bilden sich oft Verbindungen zwischen Affekt, Instinkt und Gewohnheit, welche die komplizierten Gemütsbewegungen aufzubauen scheinen. Einiges über die körperlichen Wirkungen der Affekte, wie Hemmung der Verdauung, Produktion von Zucker, von Adrenin, das die Ermüdung ausschaltet.

Warren gibt eine möglichst vollständige Sammlung der Reflexe; dann Teilungen der Instinkte, der allgemeineren instinktiven Tendenzen, der Affekte und Gemütsdispositionen. Die Teilungen hat er in seinem Lehrbuch teilweise noch weiter ausgeführt.

Die Affektlehre der griechischen Philosophen behandelt besonders die Lehre Epikurs, der Stoiker und Neuplatoniker.

Nach de Laguna fühlen wir im Affekt Organempfindungen nebst Gefühlselementen. Der Unterschied des Affektes von der Wahrnehmung, die doch beide auf ein Objekt zu gehen scheinen, ist der, dafs das Objekt der Gemütsbewegung affektive Eigenschaften hat, schrecklich oder hassenswert ist usw., was den Inhalt der Gemütsbewegung ausmachen soll. J. Fröbes (Valkenburg).

G. Dumas. **Le rire**. *Journ. de psych.* 18 (1), S. 29—50. 1921.

Verf. gibt eine zusammenfassende Darstellung der Theorien über das Lachen. Der Aufsatz bildet ein Kapitel eines demnächst erscheinenden Lehrbuches des Verf.s. Es werden 5 Probleme unterschieden: 1. Der anatomisch-physiologische Mechanismus, 2. die psychologische Frage nach dem Anteil von Gefühlen, 3. die philosophische Frage nach den Gegenständen, die ein Lachen hervorrufen, 4. der psycho-physiologische Mechanismus, 5. das Lachen als soziale Erscheinung. Über diese fünf Probleme teilt Verf. in Kürze die hauptsächlichsten Theorien mit und prüft, ob sie den vorliegenden Tatsachen gerecht werden oder nicht. In besonders eingehender und zum gröfsten Teil zustimmender Weise stellt D. die Theorie von H. Bergson dar.

Skubich (Frankfurt a. M.).

Sam. D. Robbins. **A new objective test for verbal imagery types.** *Psych. Rev.* 27 (1), S. 38—49. 1920.

Sinnlose Silben, die in verschiedener Hinsicht (für Lesen, Sprechen, Hören) ähnlich sind, werden in verschiedener Weise dargeboten. Nach dem Rang der Leistungen liefs sich auf die Verschiedenheit des Typus schliefsen. J. Fröbes (Valkenburg).

S. Bent Russell. **Brain mechanismus and mental images.** *Psych. Rev.* 27 (3), S. 234—245. 1920.

Die gewöhnlichen mechanistischen Anschauungen über die Gedächtnisspuren. J. Fröbes (Valkenburg).

G. M. Stratton. **Retroactive hypermnesia and other emotional effects of memory.** *Psych. Rev.* 26 (6), S. 474—486. 1919.

Stratton geht den Gedächtnisveränderungen bei einem Schock nach, indem er viele Berichte über Unfälle von den Betroffenen niederschreiben läfst. In der Aufregung selbst wird oft Hypermnesie für das frühere Leben bezeugt, wie bekanntlich in Todesgefahr. Nach Überwindung der Aufregung folgt bisweilen im späteren Leben eine dauernde Hypermnesie für die Einzelheiten der erregten Szene; gelegentlich aber auch das Gegenteil, Gedächtnisausfall oder -schwächung. Die Berichte erwiesen, dafs häufig Steigerung und Schwächung des Gedächtnisses vor dem Unfall miteinander wechseln; dafs die Wirkung der Hypermnesie selten über 1 Tag zurückgeht, dafs die so verstärkte Periode sich von den gewöhnlich erinnerten oft durch eine scharfe Grenze abhebt. Entscheidend ist weniger die Art der Erregung, ob angenehm oder unangenehm, als ihre Stärke. Es scheint, sagt Stratton, dafs der Affekt die Kraft hat, nicht blofs gegenwärtige Bilder zu stärken, sondern auch die Dispositionen im Gedächtnis, selbst von trivialen Begebenheiten, die vorher geschahen. J. Fröbes (Valkenburg).

Arthur S. Otis. **Do we think in words? Behavioristic vs. introspective conceptions.** *Psych. Rev.* 27 (6), S. 399—419. 1920.

Die behavior-Psychologie, die gegenwärtig in Amerika viel besprochen wird, fällt ziemlich zusammen mit der „Objektiven Psychologie“ im Sinn von Bechterew. Ihr Hauptvertreter Watson vermeidet möglichst alle introspectiven Begriffe, wie Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Bewufstsein. Alles wird zurückgeführt auf das Bewegungsspiel zwischen Umgebung und Organismus; die Gedankentätigkeit insbesondere auf den Sprachmechanismus, d. h. die Muskelbewegungen derselben bei den Worten. Diese Erklärung unterzieht Otis einer eingehenden Kritik. Er analysiert eine Reihe Beispiele aus dem gewöhnlichen Leben, die das Ungenügen und die Unnatürlichkeit der behavioristischen Denkerklärung ins Licht stellen. Watson läfst nicht einmal Vorstellungen zur Erklärung zu, während die Selbstbeobachtung doch nichts klarer zeigt, als ihre Mitwirkung beim Denken. Das Denken bedeutet über das regellose Phantasieren hinaus das Entwickeln neuer Gebilde, ästhetisch wirksamer Vorstellungen usw. Ein etwaiges Sprechen dabei, das häufig fehlt, drückt das Denken aus, ist aber nicht das Denken selbst, sondern geht ihm voran, wie das Beschreiben einer Landschaft nicht das Sehen ist, sondern ihm folgt.

Die Sprache ist nur eine Art Symbol neben anderen, wie den Zahlzeichen, den Noten für die Töne, den Karten. Besonders zwingend sind

die Fälle, wo die Worte hinter den Gedanken zurückbleiben, sie nicht genügend wiedergeben können. Die behavior-Psychologie, meint OTIS, ist berechtigt innerhalb ihrer Grenzen, nämlich wo die Tätigkeit beschrieben wird, wie sie von aufsen erscheint. Aber es gibt eine grofse Wissenschaft aufserhalb dieses Bereiches und die kann nur durch Selbstbeobachtung betrieben werden. J. FRÖBES (Valkenburg).

H. N. WIEMAN. **The nature of mentality.** *Psych. Rev.* 26 (3), S. 230—246. 1919.

Wieder eine behavioristische Erklärung, diesmal der Intelligenz, als des Prozesses, der den Organismus an die wechselnde Umgebung adaptiert. Beim Probieren werden viele überflüssige Prozesse durchlaufen, bis der richtige zufällig drankommt. Bei gröfserer Intelligenz hemmen sich diese überflüssigen Prozesse schon vor der Ausführung. Es gibt freilich auch Intelligenz, die nicht auf Anpassung ausgeht, sondern auf die Ausbildung der Wissenschaft. Diese erklärt sich leicht durch die Komplikation der geistigen Systeme (!) und ihre Plastizität; diese modifizieren sich gegenseitig und verhindern das praktische Handeln. — Ob diese Erklärung uns die schöpferische Phantasie näher bringt, als die „unwissenschaftliche“ Selbstbeobachtung, möge der Leser beurteilen. J. FRÖBES (Valkenburg).

HARVEY CARR. **Length of time intervall in successive association.** *Psych. Rev.* 26 (5), S. 335—353. 1919.

H. A. CARR u. A. S. FREEMAN. **Time relationships in the formation of the associations.** *Psych. Rev.* 26 (5), S. 465—473. 1919.

Ratten wurden durch viele Versuche unter bestimmten Umständen daran gewöhnt, abwechselnd den rechten oder linken Gang einzuschlagen, um an ihr Futter zu gelangen. Das wurde mit immer gröfserer Sicherheit geleistet. Es ist anzunehmen, dafs hier wirklich die Folge gelernt worden war. — Bei weiteren Tierversuchen wurde die Assoziation AB besser eingeprägt, wenn A und B mit 1″ Intervall nach einander geboten wurden, als wenn zugleich, eine rückläufige Assoziation wurde so nicht erzielt. J. FRÖBES (Valkenburg).

H. WALLON. **La conscience et la conscience du moi.** *Journ. de psychol.* 18 (1), S. 51—64. 1921.

Verf. untersucht die Frage, ob im Bewufstsein stets ein Ich und ein Nicht-Ich gegeben sei. Er ist der Ansicht, dafs im tierischen Bewufstsein diese Trennung nicht vorliege. Ebenso glaubt er, dafs das Bewufstsein des primitiven Menschen und des Kindes in einem bestimmten Entwicklungsstadium diese Trennung nicht kenne. Das Dasein des Wortes „Ich“ ist kein Beweis für das Bewufstsein eines „Ich“. An der Hand von Darstellungen kinderpsychologischer Beobachtungen und von Beschreibungen psychotischer und solcher Zustände, in denen ein plötzlicher Wechsel der gesamten Bewufstseinslage eintritt (Absturz

eines Alpinisten usw.) kommt Verf. zu dem Ergebnis, dafs „die Unterscheidung des Ich und des „Nicht-Ich“ (unter bestimmten Bedingungen) verlösche“. Weiterhin spricht er davon, dafs in solchen Zuständen „das Bewufstsein sich im Raume ausbreite, zum Raume gehöre“.

Da Verf. sich nur mit Fällen beschäftigt, in denen entweder etwas Aufsenweltliches als zu meinem Bewufstsein gehörig oder etwas bewufstseinsmäfsig Gegebenes als aufser mir befindlich betrachtet wird, ist eigentlich die Frage, ob im Bewufstsein stets ein „Ich“ und ein „Nicht-Ich“ unterschieden werde, in keiner Weise berührt. Denn in den genannten Beispielen handelt es sich nicht um das „Ich“ als Subjekt, sondern um das „Ich“ als Objekt. SKUBICH (Frankfurt a. M.).

STEPHEN C. PEPPER. **Changes of appreciation for color combinations.** *Psych. Rev.* 26 (5), S. 389—396. 1919.

CHARLES E. CORY. **Patience Worth.** *Ebenda* S. 397—407.

In den Wohlgefälligkeitsurteilen bei Farbenkombinationen zeigten erfahrene Beurteiler höheren Wohlgefälligkeitsgrad, und gröfsere Übereinstimmung in den Urteilen.

Eine amerikanische Schriftstellerin von Ruf schreibt, wie berichtet wird alle ihre Werke automatisch, aber nicht im trance-Zustand. Die unterbewufste Persönlichkeit übertrifft bedeutend die Leistungshöhe der bewufsten, die gewöhnliche empfängt passiv, was die unterbewufste schafft, oft ohne es zu verstehen. Die Schriftstellerin hat sich dafür selber eine spiritistische Erklärung zurecht gelegt. — Der Fall gehört zu den bekannten Spaltungen der Persönlichkeit.

J. FRÖBES (Valkenburg).

IDA MITCHELL, ISABEL R. ROSANOFF u. AARON J. ROSANOFF. **A study of association in negro children.** *Psych. Rev.* 26 (5), S. 354—359. 1919.

Nach dem KENT-ROSANOFF-Test gemessen entfernen sich Negerkinder weiter von der Leistung der Erwachsenen, als weifse; auch in den einzelnen Jahrgängen stehen die Neger zurück, so dafs man auf ihre intellektuelle Minderwertigkeit schliefsen darf. J. FRÖBES (Valkenburg).

Zur Richtigstellung und Ergänzung.

Von

E. R. JAENSCH.

In der Arbeit von P. BUSSE (Bd. 84) besteht scheinbar eine kleine Unstimmigkeit zwischen einer Textstelle und einer Stelle der Tabelle VIII. Obwohl sie dem Unbefangenen kaum auffallen wird, könnte sie doch Anklagematerial gegen uns liefern, wenn sich Leser finden sollten, die unsere Arbeiten mit der Einstellung, Unstimmigkeiten darin zu ent-

decken, genau durchspähen. Gleichwohl hätten wir diesen Umstand keiner Beachtung gewürdigt, wenn nicht die Aufklärung dieser kleinen Unstimmigkeit zugleich sachlich weiterführte.

Die Anschauungsbilder wurden erzeugt, während der Schirm mit dem Objekt 50 cm von der Vp. entfernt stand, und es handelte sich nun um die Gröfse des Anschauungsbildes, wenn es in eben diesem Abstand, der sog. Ausgangsstellung, beobachtet und gemessen wurde. Die Messungsergebnisse in dieser Ausgangsstellung wurden mit denen in den anderen Stellungen verglichen, wobei es von dem Gröfsenverhalten in der Ausgangsstellung hiefs (S. 40): „Dagegen behielt das Gedächtnisbild seine Gröfse im Durchschnitt ungefähr bei, als die Versuche in der Einprägungsentfernung selbst (50 cm) wiederholt wurden". Bildet man nun aber in den Vertikalkolumnen die Durchschnittswerte, so ergibt sich doch eine geringe Vergröfserung des Anschauungsbildes gegenüber der Vorlage. In ihr betrug die Seitenlänge des Quadrats 5 cm, im AB dagegen durchschnittlich 5,52, bei Einführung von Störungsreizen durchschnittlich 5,7 (Lichtreiz), 5,26 (Pfiff) bzw. 5,34 cm (Störung durch Vorstellungen). Als ich die Redaktion der Busseschen Arbeit in die Wege leitete, schwebte mir mein eigenes, wesentlich gröfseres Versuchsmaterial vor, in dem diese Abweichung nur selten vorkam. Darum glaubte ich obige Formulierung — zumal mit der vorsichtigen Einschränkung „ungefähr" — billigen zu dürfen, obwohl ich die Abweichung alsbald erkannte. Ihre Aufklärung hätte indes eingehendere Erörterungen über einen Umstand erfordert, der in diesem Zusammenhang nicht von wesentlichem Belang war. Die Zeitschriftleitung aber hatte mir Beschränkung der Darstellung auf das durchaus Wesentliche zur Pflicht gemacht. Vor allem aber nahmen wir uns vor, auf die kleine Abweichung in anderem Zusammenhang ausführlich zurückzukommen. Bei P. Busse unwesentlich, ist sie nämlich in anderem Zusammenhang von sehr wegweisender und wesentlicher Bedeutung, wie inzwischen durchgeführte Untersuchungen ergeben haben.

Nachdem die Konstitutionsuntersuchungen von W. Jaensch eine enge Beziehung zwischen der eidetischen Anlage und der Tetaniebereitschaft der Jugendlichen erwiesen hatten, war es nicht verwunderlich, dafs in ganz vereinzelten, besonders ausgeprägten Fällen leichteste Zeichen einer epileptoiden Anlage festgestellt werden konnten (Sitzungsberichte d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturwiss. z. Marburg, Nov. 1921); wird doch ein Zusammenhang zwischen bestimmten Formen klinischer Tetanie und gewissen epileptoiden Zuständen angenommen. Genaueres Achten auf leiseste epileptoide Zeichen ergab, dafs der epileptoide Einschlag eine gar nicht seltene Modifikation des vorwaltenden T-Typus ist. Anscheinend sind die ausgeprägtesten Eidetiker, die nicht zum B-Typus gehören, sogar vorwaltend als „epilepto-tetanoide Konstitutionen" (TE-Typus) aufzufassen, wobei man wieder, ganz wie bei anderen Typen, den Nebengedanken fernzuhalten hat, dafs es sich hier etwa um krankhafte oder minderwertige Persönlichkeiten handeln müsse, ein Irrtum,

der vielleicht bei den mit epileptoider Färbung zusammenhängenden Konstitutionstypen besonders naheliegt. Bei der anscheinend grofsen Verbreitung der TE-Konstitution unter den Jugendlichen mufs auch sie als ein normaler Jugendtypus betrachtet werden, der allerdings durch gleitende Übergänge mit der von BINSWANGER abgegrenzten „konstitutionell-dynamischen“, „nichtanatomischen“ Epilepsiegruppe verknüpft sein mag, die als ausgleichbare Störung besonders häufig im Jugendalter vorkommt. Nach unseren Beobachtungen gehören zum TE-Typus durchaus nicht nur minderwertige, sondern gerade auch sehr hochstehende Individuen, vielleicht sogar manche Geistesgröfsen. Ein Schüler des bekannten Nervenarztes MENDEL erzählte mir einmal, dafs sich HELMHOLTZ gelegentlich von MENDEL ärztlich beraten liefs, dafs dieser die Klagen des grofsen Forschers auf einen epileptoiden Zustand zurückführte und sich über die nie abnehmende, sondern immer nur steigende Luzidität seines Geistes wunderte. Nun zeigt die TE-Konstitution abgesehen von anderen sehr auffallenden Erscheinungen — die sich aber erst bei besonderen Versuchen verraten — eine starke Neigung zur spontanen Vergröfserung, also zur Makropsie, im AB und in sehr ausgesprochenen Fällen sogar in den gewöhnlichen Wahrnehmungen, so dafs dieses Zeichen mit zu den Erkennungsmerkmalen der Individuen vom TE-Typus zu rechnen ist. Das stimmt auch durchaus zu der Tatsache, dafs die Kliniker das Auftreten von Makropsieerscheinungen bei der eigentlichen Epilepsie längst kennen. Da nun die Arbeit von P. BUSSE als eine der ersten zunächst sehr ausgesprochene Fälle heranzog, und da sich diese überhaupt aus den verhältnismäfsig seltenen reinen B-Typen[1] und den verhältnismäfsig häufigen TE-Typen zusammenzusetzen scheinen, so ist es begreiflich, dafs interkurrente Makropsieerscheinungen hier besonders häufig auftraten. Die Makropsie beim TE-Typus ist auch nicht unverständlich, wenn man sich gegenwärtig hält, dafs der epileptoide Zustand zentralbedingte motorische Reizerscheinungen setzt, und dafs andererseits (nach den Arbeiten des Instituts) ausgiebige Aufmerksamkeitswanderungen in den AB und oft selbst in den wirklichen Wahrnehmungen der Eidetiker ganz gewöhnlich zu Makropsieerscheinungen führen.

Die Aufweisung kleiner Unstimmigkeiten in einem Forschungsbericht wird, während sie dem konstruierenden Verfahren gefährlich wäre, dem streng empirisch vorgehenden immer nur förderlich sein können. Unser Gebiet ist von strengen Gesetzen beherrscht, die sich aber erst allmählich erschliefsen. Jede anfängliche Unstimmigkeit klärt sich darum bei genügend eindringender Analyse auf; jede wird, wenn man sie nur zäh verfolgt, zu einer Vertiefung unserer Einsichten führen.

[1] Von diesen wurde überdies, wie ich in der Abhandlung „Zur Methodik usw.“ darlegte, bei der Untersuchung zunächst abgesehen.

Gesellschaft für experimentelle Psychologie.

Ausschufs für angewandte Psychologie.

Die Gesellschaft für experimentelle Psychologie hat auf ihrem letzten Kongrefs in Marburg einen „Ausschufs für angewandte Psychologie" eingesetzt mit dem Auftrage, Ostern 1922 eine Tagung für angewandte Psychologie zu veranstalten.

Die Tagung wird in Berlin voraussichtlich am 10., 11. und 12. April 1922 stattfinden.

Zur Teilnahme werden die Mitglieder der Gesellschaft für experimentelle Psychologie hierdurch eingeladen. Nichtmitglieder können durch Mitglieder zur Teilnahme an der Tagung angemeldet werden. Die Teilnehmergebühr beträgt für Mitglieder der Gesellschaft M. 10, für eingeführte Nichtmitglieder M. 20.

Mit der Tagung sind Besichtigungen von Betrieben und Vorführungen von psychologischen Auslesemethoden verbunden.

Vorläufige Tagesordnung (Änderungen vorbehalten):

Das Problem der Bewährungsfeststellung bei psychologischen Auslesen.

Montag, den 10. April. Vormittags: Besichtigungen. Nachmittags: Die Konstanz der Methoden zur Eignungs- und Begabungsfeststellung (Einflufs von Übung, Dispositionsschwankungen, Versuchsumständen).

Dienstag, den 11. April. Vormittags: Besichtigungen. Nachmittags: Der Symptomwert der Methoden. (Die praktische Bewährung der Geprüften; Begriffsbestimmung und Kriterien der Tüchtigkeit in Schule und Beruf. Untersuchung von Arbeitsvorgängen.)

Mittwoch, den 12. April. Vormittags und nachmittags: Terminologisches. Aufstellung von Leitlinien und Resolutionen. Beschlufsfassung über Organisation und nächste Tagung des Ausschusses.

Vorträge sind nicht vorgesehen; dagegen sollen der Diskussion Leitsätze zugrunde gelegt werden, deren Verfassern zu Beginn der Aussprache eine Redezeit von 10 Minuten gewährt wird; sonstige Redezeit 5 Minuten. Die Leitsätze sind bis zum 1. März 1922 einzureichen.

Anmeldungen und Anfragen sind an den unterzeichneten Schriftführer zu richten.

Der Ausschufs für angewandte Psychologie
Im Auftrage:
Prof. Dr. W. Stern, Hamburg, Psycholog. Laboratorium, Domstr. 9.
Dr. O. Lipmann (Schriftführer),
Institut für angewandte Psychologie, Berlin C2, Schlofs.

Psychologische Erfahrungen mit einem Zeitsignal.

Von

J. Plassmann.

Die drahtlose Station auf dem Eiffelturme gibt vormittags 11^h, neuestens schon $10^1/_2{}^h$ mitteleuropäischer Zeit ein über 4 Minuten erstrecktes Signal in Morsezeichen, das wir auf unserer Sternwarte abzuhören pflegen. Dem Unterzeichneten dient dabei zur Vergleichung das Sekundenblatt seiner auch sonst zum Beobachten gebrauchten Präzisionstaschenuhr; es liegt also ein Arbeiten nach der Auge- und Ohrmethode vor. Das Schema ist folgendes. Um $10^h 56^m$ kommen drei Morsestriche — — —, so dafs der letzte Strich genau $10^h 56^m 0^s,0$ aufhört. Die Striche dauern je 1^s und sind durch Zwischenräume von $0^s,25$ getrennt. Dieses in den nachstehenden Tabellen mit *0* bezeichnete Signal ist 1921 Februar 21 zuletzt gegeben worden; dann wurde es dauernd überschlagen, was gelegentlich schon früher geschehen war. Es folgen fünf Zeichen derselben Art — — —, die $56^m 10^s$, $56^m 20^s$ usw. bis $56^m 50^s$ angeben und im folgenden mit *1*, *2*, *3*, *4*, *5* bezeichnet sind. Um $57^m 0^s$ beginnt eine Reihe von anderen Zeichen, die zu den volleren Zehnern und Fünfern anfangen, von uns jedoch im allgemeinen nicht aufgenommen werden, bis auf das erste um $57^m 0^s$, das seit dem November 1920 grundsätzlich mitgenommen ist und nachher mit * bezeichnet wird, da es eben von den anderen wesentlich verschieden ist. Das Zeichen — — — wird wieder $58^m 0^s$, $59^m 0^s$, $60^m 0^s$ als schliefsendes gegeben; diese 3 Zeichen sollen *6*, *12* und *18* heifsen. Dazwischen, von $58^m 10^s$ bis $58^m 50^s$, wird fünfmal ein Strich und ein Punkt — · gegeben, von $59^m 10^s$ bis $59^m 50^s$ fünfmal zwei Striche und ein Punkt — — ·. Jene 5 Zeichen sollen *7*, *8*, *9*, *10*, *11* heifsen, diese *13*, *14*, *15*, *16*, *17*. Das Zeichen *3* ist neuerdings

in einen einzigen sehr langen Strich verwandelt worden. Die sogenannten Punkte dauern $0^s,5$.

Von 1919 Nov. 4 bis 1920 Dez. 21 habe ich das Signal 135 mal aufgenommen (I), dann 131 mal von 1920 Dez. 22 bis 1921 Nov. 13 (II). Einzelne Zeichen sind gelegentlich ausgefallen, teils durch atmosphärische Einflüsse und Unvollkommenheiten des Apparates, teils infolge von Störung durch Besuch usw. Immerhin kommen durchschnittlich 17,6 aufgenommene Zeichen auf den Tag. Es wurde stets aus allen aufgenommenen Zeichen das Mittel genommen, in dem Sinne, dafs das letzte Zeichen *18* den Stand der Taschenuhr gegen bürgerliche Zeit in Sekunden ergab und die Zehntel aus allen Zeichen gemittelt wurden.

Um nun etwaige Fehlereinflüsse zu finden, habe ich für jedes Zeichen einer jeden Aufnahme die Abweichung vom Tagesmittel in Zehntelsekunden aufgeschrieben, dann für die einzelnen Zeichen *0, 1* usw. das Mittel aus allen beobachteten Abweichungen gebildet und zwar gesondert für die zwei oben angegebenen Zeiträume I und II. Die folgenden Übersichten enthalten das Ergebnis.

Zeichen	*0*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*	*6*	*7*
N_1	77	107	121	124	125	124	9	130	129
M_1	−060	−089	−063	−090	−069	−096	−011	−112	+034
N_2	25	98	109	115	119	119	104	118	120
M_2	+052	−091	−112	−043	−071	−086	+057	−107	+002
N	102	205	230	239	244	243	113	248	249
M	−032	−090	−086	−068	−070	−091	+051	−110	+018

Zeichen	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*
N_1	132	132	128	132	131	128	129	133	133	129	129
M_1	+067	+067	+065	+087	−078	+048	+057	+105	+102	+108	−056
N_2	122	124	126	126	123	126	125	127	125	126	126
M_2	+028	+043	+056	+076	−046	+060	+041	+073	+102	+083	−031
N	254	256	254	258	254	254	254	260	258	255	255
M	+048	+055	+060	+082	−063	+054	+045	+090	+102	+095	−044

Die Tafel besagt z. B., dafs im Durchschnitt aus allen Beobachtungen des Zeitraumes I der Schlufs des Zeichens *0* um 60 σ

gegen das Tagesmittel verfrüht aufgefafst wird, im Zeitraum II um 52 σ verspätet, im Durchschnitt des gesamten Zeitraumes I + II um 32 σ verfrüht. Dabei sind N_1 und N_2 die Anzahlen der von diesen Zeichen überhaupt gemachten Aufnahmen, während $N = N_1 + N_2$ ist. Die letzte Zeile erweist nun, dafs der Schlufs der Zeichen *0*, *1*, *2*, *3*, *4*, *5*, *6*, *12*, *18*, d. h. der Schlufs aller Zeichen von der Gestalt — — —, verfrüht wahrgenommen wird, genauer ausgedrückt, verfrüht gegen den Durchschnitt aller Zeichen. Dagegen wird der Schlufs eines jeden Zeichens von der Form — -, also der Zeichen *7*, *8*, *9*, *10*, *11* verspätet wahrgenommen gegen den Durchschnitt aller Zeichen; und zwar im Hauptmittel um $\frac{1}{5}$ (018 + 048 + 055 + 060 + 082) σ = 053 σ. Noch gröfser ist diese Verspätung bei den Zeichen *13*, *14*, *15*, *16*, *17* von der Form — — -, wo sie im Hauptdurchschnitt $\frac{1}{5}$ (54 + 45 + 90 + 102 + 95) σ = 077 σ ausmacht. Die Erscheinung, dafs die Zeichen — — - stärker verspätet erscheinen als die Zeichen — -, bleibt beim Zerlegen in die zwei grofsen Abschnitte bestehen; man erhält 064 und 084 σ für I, 041 und 072 σ für II, so dafs es scheint, dafs der Fehler allmählich abnehme. Natürlich zeigt sich das auch bei den verfrühten Zeichen *0*, *1*, *2*, *3*, *4*, *5*, *6*, *12*, *18*, von denen sich übrigens nur das Zeichen *0* in der zweiten Periode, bei einer ziemlich kleinen Zahl von Anschlüssen, als verspätet erweist. Das Mittel aus den Anschlüssen an alle diese Zeichen — — — ist in der ersten Periode 079 σ, in der zweiten 059, im ganzen 073 σ.

Die kleinsten Verfrühungen im Gesamtdurchschnitte finden wir bei dem Zeichen *0*, der Regel nach dem ersten überhaupt aufgenommenen, dann bei den Zeichen *12* und *18*, die immer nach einer gröfseren Anzahl verspäteter Zeichen gegeben werden. Das Zeichen * steht auf einem besonderen Blatt, da der Anfang des Tones beobachtet wird, nicht das Ende. Wie zu vermuten, zeigt sich bei * im Durchschnitt eine übrigens nicht sehr grofse Verspätung.

Wie erklärt sich nun, dafs die Zeichen — — — gegen den Durchschnitt aller Zeichen verfrüht, die Zeichen — - und be-

sonders — — - alle verspätet aufgefafst werden? Ich glaube, — — — wird verhältnismäfsig richtig aufgefafst, indem es nur mit der persönlichen Gleichung behaftet ist, die bekanntlich von der Leitungsgeschwindigkeit im Gesichts- und Gehörorgan sowie von der Schnelligkeit der Apperzeption bestimmt wird. Folgt aber auf dem langen Ton ein kurzer, so ist der Beobachter befangen; er verlangt, kann man sagen, dafs der zweite Ton nicht kürzer ausfalle als der erste, und nimmt ihn also verspätet wahr. Dafs diese Erklärung die richtige ist, wird dadurch bestätigt, dafs das Zeichen — — -, wo der Beobachter schon durch zwei lange Töne befangen ist, noch später wahrgenommen wird als — -. Die Verspätung beträgt hier, wenn wir — — — als das richtig aufgefafste Zeichen ansehen, im Hauptdurchschnitt 073 $\sigma + 077\ \sigma = 150\ \sigma$.

Dafs das Zeichen *3* neuerdings, nämlich seit dem Wegfall des Zeichens *0*, anders gegeben wird als *1*, *2*, *4*, *5*, *6*, *12*, *18*, nämlich durch einen einzigen sehr langen Strich, scheint keinen grofsen Unterschied gegen diese Zeichen von der Form — — — verursacht zu haben.

Das Hauptergebnis dürfte bei solchen psychologischen Versuchen zur Aufdeckung einer Fehlerquelle anregen, wo die Vp. auf den Schlufs rhythmischer Vorgänge verschiedener Art zu reagieren hat. Denn unsere Zahlen haben zunächst nur relativen Wert, da der wirkliche Stand der benutzten Uhr gegen die Einheitszeit eben nicht bekannt war und bei der Mangelhaftigkeit unseres sonstigen Zeitbestimmungsgerätes auch nicht nachher ermittelt werden konnte. Um so erwünschter wären regulierte Beobachtungen in den psychologischen Instituten, wo sich die Verfrühungen und Verspätungen nach den absoluten Beträgen ermitteln liefsen. Anhangsweise möchten wir noch mitteilen, dafs das Material auch bezüglich des Dezimalfehlers untersucht worden ist, indem abgezählt wurde, wie oft die einzelnen Zehntelsekunden geschätzt worden sind. Es sind Z_1 und Z_2 diese Anzahlen in den zwei Beobachtungszeiträumen und P_1 P_2 die Promillezahlen. Auch aus den Werten Z für die gesamte Beobachtungszeit, wo also $Z = Z_1 + Z_2$, sind Promillezahlen P ermittelt worden.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Summe
Z_1	537	330	334	170	149	92	182	179	225	184	$S_1 = 2382$
P_1	225	139	140	071	063	039	076	075	094	077	
Z_2	493	466	325	184	125	35	138	182	155	200	$S_2 = 2303$
P_2	214	202	141	080	054	015	060	079	067	087	
Z	1030	796	659	354	274	127	320	361	380	384	$S = 4685$
P	220	170	141	076	059	027	069	077	081	082	

Dauernd unterbestimmt sind die Ziffern *3*, *4*, *5*, *6*, *7*, *8*, *9*, dauernd überbestimmt *0*, *1*, *2*; während sich die *0* über das Doppelte der ihr zustehenden Verhältniszahl erhebt, bleibt die *5* zeitweilig unter dem 6. Teile. Wenn auch bei der Kürze des gesamten Zeitraumes und bei den sonst mit der Veränderlichkeit des Dezimalfehlers von uns gemachten Erfahrungen (vgl. *diese Zeitschr.* **77** (1916), S. 111—117 und **85** (1920), S. 307/8) ein eigentlicher Gang der Zahlen noch nicht ermittelt werden kann, sind doch angesichts der Gröſse der Zahlen S_1 und S_2 einzelne Tatsachen schon als verbürgt anzusehen. Die *0* ist noch mehr überbestimmt, als bei den Uhrvergleichungen der letztvergangenen Jahre, anscheinend weil das Aufnehmen des Zeitsignals erst allmählich erlernt werden muſste. Sobald das geschehen, nämlich in der zweiten Periode, läſst die Vorliebe für die Null ein wenig nach, wofür dann die *1*, die auch bei den Uhrvergleichungen der letzten Jahre sehr in den Vordergrund getreten war, ziemlich rasch aufschnellt, merkwürdigerweise aber nicht so sehr auf Kosten benachbarter Zehntel, da sich die *2* als sehr beständig erweist und die *0* nur wenig gefallen ist, als zum Schaden entfernterer Zehntel.

Man kann noch fragen, ob nicht eine Beeinflussung der späteren Anschlüsse durch die früheren im Verlaufe der 4 Minuten eintreten wird, über die sich das Zeitsignal erstreckt. Der Beobachter weiſs doch einerseits, daſs durch den zeichengebenden Apparat, dessen Genauigkeit innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler hier vorauszusetzen ist, die Zeichen immer streng zu den vollen Zehnersekunden der Einheitszeit gesetzt werden, andererseits, daſs sich der Standfehler der Taschenuhr im allgemeinen innerhalb 4 Minuten noch nicht um 0,05 Sekunden ändert, da eine solche Änderung auf den

Tag schon 18 Sekunden ausmachen würde, was natürlich bei einer guten Uhr durch die Regulierung vermieden wird. Indessen glauben wir, dafs während der ersten Minute das Bewufstsein, beim Zeichen Null vermutlich doch nicht oder nur zufällig das Richtige getroffen zu haben, einem solchen schädlichen Einflufs entgegengewirkt hat; in den zwei letzten Minuten trat der vorhin behandelte systematische Unterschied zwischen den Zeichen mit langem und kurzem Schlufs hinzu, um den Einflufs unwirksam zu machen und die Unbefangenheit des Beobachters zu wahren.

(Eingegangen am 10. Dezember 1921.)

Physikalische Betrachtungen zum Problem der Wirkung psychischer Faktoren auf materielle Systeme.

Von

KARL SAPPER.

Die Frage, ob und wie ein psychischer Faktor auf ein materielles System wirken kann, berührt nicht nur das Leib-Seele-Problem im engeren Sinn, sondern auch das Mechanismus-Vitalismus-Problem. Denn fast überall, wo die Lebenserscheinungen als nicht rein mechanistisch deutbar angesehen und spezifisch vitale Faktoren (z. B. E. v. HARTMANNS Oberkräfte, H. DRIESCHS Entelechie) zur Erklärung derselben herangezogen werden, werden diese vitalen Faktoren als nicht mechanische, seelische oder doch seelenähnliche Kräfte betrachtet. Die Frage, ob und wie seelische Kräfte oder Faktoren auf materielle Systeme, also z. B. auf lebende Substanzen (Nerven, Plasma) wirken können, ist somit auch für das Problem des Lebens von gröſster Bedeutung. Die physikalische Seite des Problems, die hier allein untersucht werden soll, besteht nun vor allem in der Schwierigkeit, welche das Gesetz der Energiekonstanz für ein geschlossenes materielles System der Annahme der Wirksamkeit eines nichtmateriellen, d. h. nichtenergetischen Faktors auf ein solches System bereitet. Wirkt eine mechanische Kraft auf ein materielles System ein, so ist im allgemeinen eine Energieänderung des Systems mit dieser Einwirkung verbunden. Da aber der psychische, bzw. der vitale Faktor nichtenergetischer Natur sein soll, so fordert das Energieerhaltungsprinzip, daſs das Wirken dieses Faktors den Energievorrat des materiellen Systems, in diesem Fall des

lebenden Organismus, auf den oder in dem er wirkt, nicht verändern soll. Ist ein solches Wirken physikalisch vorstellbar?

Jede Wirkung in einem materiellen System wird sich physikalisch als irgendeine Änderung des Bewegungszustandes des ganzen Systems oder einzelner Teile desselben vorstellen lassen. Die Änderung des Bewegungszustandes kann wieder auf einer Änderung der Bewegungsrichtung oder der Bewegungsgröfse (also der Geschwindigkeit) der bewegten Massenteile beruhen. Gibt es eine solche Änderung ohne gleichzeitige Änderung des Energievorrats des betrachteten Systems?

Da die Energie einer bewegten Masse durch das Produkt $\frac{mv^2}{2}$ gemessen wird, so bedeutet eine Änderung der Geschwindigkeit v unter dem Einflufs einer Kraft jedenfalls eine Zunahme (oder Abnahme) der Energiegröfse.

Dagegen mufs eine Änderung der Bewegungsrichtung infolge der Einwirkung einer Kraft nicht notwendig mit einer Änderung der Geschwindigkeit verbunden sein. Dieser Fall kommt also für unsere Untersuchung allein in Betracht und unser Problem nimmt die Form an:

Wie mufs die Einwirkung einer Kraft beschaffen sein, damit nur die Richtung, nicht aber die Geschwindigkeit einer bewegten Masse sich ändert?

Die Antwort lautet: es darf keine Komponente der Kraft in die Bewegungsrichtung der Masse fallen; dies ist aber dann der Fall, wenn die Kraft genau senkrecht zur Bewegungsrichtung der Masse wirkt.[1] Dieser Fall ist verwirklicht, wenn z. B. eine Masse mit gleichförmiger Geschwindigkeit sich auf der Peripherie eines Kreises bewegt; eine solche Bewegung kommt zustande, wenn in jedem Punkt der Bahn eine Normalkraft senkrecht zur Geschwindigkeitsrichtung der bewegten Masse (oder zur Tangente an die Bahnkurve in dem betreffenden Punkt) einwirkt.

Man könnte sich also die Wirkung eines psychischen oder vitalistischen Faktors auf materielle Teilchen, also z. B. auf Gehirnmoleküle, so vorstellen, dafs die psychische Kraft genau

---

[1] Auf diese Möglichkeit hat E. Becher verwiesen, vgl. seine Abhandlung in der *Zeitschr. f. Psychol.* **46**, S. 81 ff.

senkrecht auf ein in geradliniger gleichförmiger Bewegung befindliches Molekül zu wirken und dadurch seine Richtung, nicht aber seine Geschwindigkeit zu ändern vermag.

A. Müller[1] hat hiergegen den Einwand erhoben, dafs eine geradlinige gleichförmige Bewegung und eine genau senkrecht dazu wirkende Kraft einen rein theoretischen Grenzfall bedeutet, der in der Natur nie verwirklicht ist. Eine geradlinige gleichförmige Bewegung würde isolierte Massenteilchen in einem reibungslosen Medium voraussetzen. Es gibt aber in der Natur weder isolierte Massenteilchen noch Bewegungen in reibungslosen Medien. Eben deshalb gibt es auch keine Kraft, die während ihrer Wirkung auf die Richtung der Bewegung genau senkrecht steht. Sobald sie aber nicht mehr genau senkrecht steht, fällt eine Komponente von ihr in die Bewegungsrichtung und wirkt beschleunigend oder verlangsamend, also Energie vermehrend oder vermindernd.

Zu diesem Einwand ist folgendes zu sagen:

Zunächst ist es zweifelhaft, ob es Bewegungen im reibungslosen Medium nicht doch gibt; wenn das Psychische z. B. auf die letzten Urelemente der Gehirnmoleküle wirken kann, so könnte, wie Becher bemerkt[2], die Bewegung dieser Urelemente vielleicht doch ohne Reibung stattfinden.

Hingegen ist zuzugeben, dafs es in der Natur keine geradlinigen Bahnen und gleichförmigen Geschwindigkeiten eines bewegten Massenteilchens geben wird. Man kann aber zweifellos die wirkliche Bahn eines bewegten Massenteilchens in so kleine Elemente zerlegen, dafs die Bahnelemente als geradlinige und die Geschwindigkeiten für unendlich kleine Zeitstrecken als gleichförmige gelten können. Hat nun eine psychisch-vitalistische Kraft die Fähigkeit, sich in jedem Moment senkrecht zur Richtung eines solchen unendlich kleinen Bahnelements einzustellen, so wird sich die Richtung der Bewegung ändern, ohne dafs die Geschwindigkeit sich ändert. Schreibt man der psychischen Kraft die Fähigkeit zu, diese Einwirkung beliebig lang fortsetzen und dann aufheben zu können (wobei nur vorausgesetzt werden mufs, dafs die

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* **47**, S. 138.

[2] *Zeitschr. f. Psychol.* **48**, S. 411.

Einwirkung in jedem Punkt der wirklichen Bahn sich immer senkrecht zur Tangente der Bewegung in diesem Punkt einstellen kann), so kann auf diese Weise jeder beliebige Grad der Ablenkung des bewegten Massenteilchens aus seiner ursprünglichen Bewegungsrichtung, also jede beliebige Richtungsänderung, erzielt werden, da sich ja in dem Moment, in dem die Kraft nicht mehr einwirkt, das Massenteilchen in der Tangente seiner augenblicklichen Bewegungsrichtung weiter bewegen mufs.

Auch der Einwand, dafs eine genau senkrecht einwirkende Kraft einen in der Natur nicht verwirklichten Grenzfall darstellt, ist nicht stichhaltig. E. Becher hat diesem Einwand gegenüber hervorgehoben, dafs Grenzfälle in der Natur auch sonst verwirklicht sind, z. B. beim Brechungsgesetz, wo der Weg und die Zeit des Lichtstrahls ein Minimum wird.[1]

Ebenso findet Kohnstamm keine Schwierigkeit in der Annahme von Kräften, die immer senkrecht gerichtet sind zur Geschwindigkeit des Angriffspunktes und infolge dessen ohne Energieänderung wirken. Wollte man die Annahme solcher Kräfte beanstanden, so könnte man nach Kohnstamm mit viel gröfserem Recht der Newtonschen Mechanik vorwerfen, dafs sie das Rätsel ungelöst lasse, warum von allen möglichen, in zweiter Potenz unendlich vielen Einwirkungen von zwei materiellen Punkten gerade immer der eine Fall auftreten soll, dafs die Kraft in der Verbindungslinie der Punkte liegt.[2]

Die Lösung des Problems der Richtungsänderung ohne Energieänderung durch die Annahme senkrecht zur Geschwindigkeitsrichtung einer bewegten Masse wirkender Kräfte ist also vom streng physikalischen Standpunkt aus unanfechtbar.

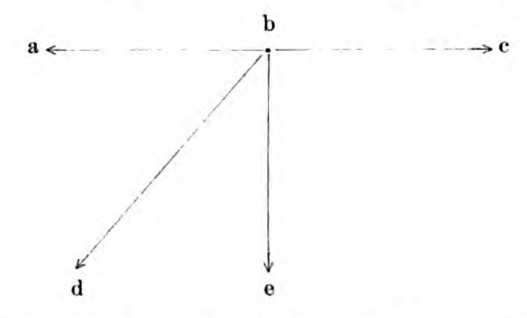
Das Problem läfst übrigens noch eine etwas andere Lösung zu. Wir nehmen wieder einen unendlich kleinen Zeitraum an, innerhalb dessen sich ein in b befindliches Massenteilchen mit der geradlinigen und gleichförmigen Geschwindigkeit b c bewegen würde, wenn es keiner psychisch-vitalistischen Kraft ausgesetzt wäre.

Nun soll eine Einwirkung einer psychischen Kraft ange-

[1] a. a. O. S. 415.

[2] *Zeitschr. f. Psychol.* 51, S. 262 f.

nommen werden, die für sich allein bewirken würde, dafs der bewegte Körper in dem betrachteten Zeitelement eine durch den Vektor b d darstellbare Geschwindigkeit erhielte. Der Vektor b d soll sich nun in zwei gleiche zueinander senkrechte Komponenten b a und b e zerlegen lassen, und zwar so, dafs b a gleich und entgegengesetzt gerichtet b c wird. Dann ist die Geschwindigkeit des Massenteilchens nach Gröfse und Richtung dargestellt durch b e; b e ist an Gröfse gleich b c, also gleich der ursprünglichen Geschwindigkeit; hinsichtlich seiner Richtung aber weist es eine Ablenkung von 90° von b c auf. Allerdings wäre in diesem Fall die Energiekonstanz nur im Hinblick auf das Endergebnis der in der Richtung b d wirkenden Kraft erreicht. Denn die Bewegung in der Richtung b d müfste (durch b a) zunächst zum Stillstand gebracht werden und die Komponente b e würde wohl eine gewisse Zeit brauchen, um den bewegten Massenteilchen die ursprüngliche Geschwindigkeit b e = b c wieder zu erteilen. Wenn es statthaft ist, die Gröfse b d, die in der Figur mit b a einen Winkel von 45° bildet, in zwei nicht rechtwinklig zueinander



stehende Komponenten zu zerlegen, von denen aber b a stets gleich und entgegengesetzt gerichtet zu b c sein mufs, so sind auch Ablenkungen unter anderen Winkeln als solchen von 90° nach diesem Schema denkbar. Natürlich wäre die Gröfse b d in diesem Fall eine andere als in dem ersten Beispiel. Es fragt sich nun aber, ob diese vom Standpunkt der Physik aus denkbaren Formen einer Richtungsänderung ohne Energieänderung in der Einwirkung vitalistischer Faktoren auf das materielle System eines lebenden Organismus tatsächlich ihre Verwirklichung finden.

Die Wahrscheinlichkeit, dafs dies der Fall sei, ist nun aus einem von BECHER angeführten Grunde nicht sehr grofs.[1] Wenn nämlich eine vitalistisch-psychische Kraft überhaupt das Vermögen hat, einem in Bewegung befindlichen Massenteilchen eine Beschleunigung in einer bestimmten Richtung zu erteilen, so ist nicht einzusehen, warum sie sich auf solche Einwirkungen beschränkt, bei denen die Geschwindigkeit des Massenteilchens, auf das sie wirkt, unverändert bleibt. Warum soll sie z. B. auf ein Massenteilchen, das von vornherein eine Geschwindigkeit in der Richtung b d (s. Figur) hat, nicht beschleunigend wirken? Zum mindesten müfste für eine solche Selbstbeschränkung der vitalistischen Einwirkung eine im Wesen des vitalen Faktors selbst liegende Ursache angegeben werden können, was aber schwerlich gelingen dürfte. Denn wenn man den psychischen Kräften überhaupt Einwirkungen auf die materielle Welt, also z. B. auf Gehirnmoleküle zutraut, so werden diese Einwirkungen naturgemäfs so sein, dafs durch die bewirkten Richtungsänderungen der Bahnen der Gehirnmoleküle solche Wirkungen erzielt werden, die zu zweckmäfsigen, im Dienste der Erhaltung der Lebewesen stehenden Ergebnissen führen. Kann also die Psyche wirken, so werden ihre Wirkungen durch die Rücksicht auf die Lebenserhaltung, nicht aber auf die Energieerhaltung bestimmt sein!

Aus diesem Grunde behält die bisher betrachtete Lösung des Problems, obwohl sie physikalisch einwandfrei ist, etwas Unbefriedigendes.

Indessen sind die in der Mechanik auftretenden Kräfte, die imstande sind, ausschliefslich richtungbestimmend zu wirken, im bisherigen noch nicht erschöpfend betrachtet.

Vor allem kommen hier noch die sogenannten Zwangskräfte (oder Systemkräfte) in Betracht. Diese Kräfte beruhen auf den Bindungen eines materiellen Systems, in dem sich ein Bewegungsvorgang abspielt.

Die Wirksamkeit dieser Zwangskräfte innerhalb eines Systems besteht darin, dafs sie der Bewegung einer Masse bestimmte Richtungen vorschreiben; hat das System z. B. nur einen Freiheitsgrad, so bleibt für die Bewegung nur eine Bahn-

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* **49**, S. 417.

richtung frei. Die Wirkung der Zwangskräfte auf die Masse ist ausschliefslich richtunggebend, nicht aber arbeitleistend; mathematisch ausgedrückt: die Arbeit der Zwangskräfte ist gleich Null.

Jedenfalls ist das Auftreten der Zwangskräfte für unser Problem insofern von Wichtigkeit, als es beweist, dafs es in der Physik Kräfte gibt, die ausschliefslich richtungbestimmend wirken. Ist eine Masse z. B. gezwungen, auf einer schiefen Ebene hinabzugleiten, so wird sie durch die Systemkräfte gezwungen, eine bestimmte, von der freien Fallrichtung abweichende Bewegungsrichtung einzuschlagen. Arbeit leisten die Systemkräfte dabei nicht, denn auch die Überwindung der Reibung der Ebene wird von der Schwerkraft geleistet.

Da nun das vitalistisch-psychische Prinzip, wo es überhaupt anerkannt wird, meistens als richtunggebendes Prinzip bestimmt wird, könnte man versucht sein, dasselbe mit den Zwangskräften der Mechanik zu identifizieren. Reinke hat diese Identifizierung in gewissem Sinn durchgeführt, indem er die Systemkräfte (oder Arbeitsdominanten) in gewissem Sinn als vitale Richtkräfte auffafst.[1]

Allein es darf nun nicht übersehen werden, dafs die Zwangskräfte der Mechanik das Bestehen von bestimmten Konstellationen und Konfigurationen materieller Elemente voraussetzen. In den Organismen sind diese Konfigurationen materieller Elemente die Strukturen der Zellen, Gewebe und Organe.

Nun sieht der Vitalismus gerade in dem Zustandekommen dieser Formen und Strukturen das Problem, das mit physikalisch-chemischen Kräften allein nicht lösbar ist, zu dessen Lösung vielmehr vitalistisch-psychische Kräfte erforderlich sind. Eben deshalb führt z. B. Reinke mit Recht neben den Systemkräften die Dominanten ein.[2] Diese letzteren sind die besonderen vitalen Faktoren, die die organischen Formen und Strukturen gestalten sollen. Selbstverständlich darf man für ihre Wirksamkeit nun nicht bereits vorhandene Formen voraussetzen — die Analogie mit den Zwangskräften versagt also hier. Die letzteren sind nur eben darum für unser Problem von Wichtigkeit, weil ihr Auftreten beweist, dafs es

[1] Einleitung in die theoret. Biologie, 2. Aufl., 1911, S. 183.

[2] a. a. O. S. 197 f.

überhaupt rein richtungbestimmende Kräfte in der Natur gibt. Nichts kann uns also hindern, den psychischen Kräften grundsätzlich dieselbe Fähigkeit zuzuschreiben, wenngleich die Frage nach der Art ihrer Wirksamkeit damit noch nicht vollkommen gelöst ist.

Vielleicht ist es für die Behandlung des Problems von Nutzen, wenn wir berücksichtigen, dafs die Moleküle im Organismus sicherlich nicht isoliert gedacht werden dürfen, sondern ständig unter der Einwirkung physikalisch-chemischer („mechanischer") Kräfte stehen.

Nun ist gewifs die Möglichkeit nicht von vornherein auszuschliefsen, dafs der psychisch-vitalistische Faktor nicht unmittelbar auf ruhende oder in Bewegung befindliche Moleküle Wirkungen ausübt, sondern dafs er zunächst auf die mechanischen Kräfte einwirkt, unter deren Wirkung die Moleküle stehen, wodurch dann mittelbar eine Wirkung auf materielle Moleküle zustande kommen könnte.

Jede Wirkung einer mechanischen Kraft auf die Bewegung eines Massenteilchens ist durch einen Vektor darstellbar, der sich im allgemeinen in zwei zueinander senkrechte Komponenten zerlegen läfst, in eine Tangentialkomponente, die die Geschwindigkeit, und in eine Normalkomponente, die die Richtung des bewegten Massenteilchens beeinflufst.

Wenn nun diese Zerlegung der Kraftwirkung in zwei zueinander senkrechte Komponenten nicht nur mathematisch möglich ist, sondern auch eine physikalische Bedeutung hat, so ist man berechtigt, eine Gröfse bestimmende und eine Richtung bestimmende Komponente bei jeder auf ein bewegtes Massenteilchen ausgeübten Kraftwirkung zu unterscheiden.

Die Annahme, dafs eine solche Zerlegung auch eine physikalische Bedeutung hat, läfst sich durch physikalische Tatsachen begründen.

So wird z. B. unter Umständen jede Schwingung eines natürlichen Lichtstrahls in zwei zueinander senkrechte Teilschwingungen zerlegt; durch Zusammenfassung aller in dieselbe Richtung fallenden Komponenten kann die Bewegung in einem natürlichen Lichtstrahl auf zwei gleiche zueinander senkrechte Schwingungen zurückgeführt werden — der natürliche Lichtstrahl darf angesehen werden als zusammengesetzt aus zwei

zueinander senkrecht polarisierten Lichtstrahlen. Dafs diese Auffassung nicht blofs eine Fiktion ist, sondern eine physikalische Bedeutung hat, geht daraus hervor, dafs zwei zueinander senkrecht polarisierte, gleich helle Lichtstrahlen miteinander vereinigt einen Lichtstrahl ergeben, der sich wie ein natürlicher verhält. Ebenso wird das tatsächliche Verhalten eines polarisierten Lichtstrahls, der in ein Nikolsches Prisma eintritt, dadurch erklärt, dafs man sich den Lichtstrahl in zwei zueinander senkrechte Komponenten zerlegt denkt, von denen die eine im Hauptschnitt des Prismas, die andere in einer dazu senkrechten Richtung schwingt.

Wir werden also schwerlich irren, wenn wir auch im Falle einer mechanischen Kraft der Zerlegung der Kraftwirkung in eine beschleunigende und eine richtungbestimmende Komponente physikalische Bedeutung zuschreiben und weitere Schlüsse aus dieser Anschauung ziehen.

Ist nämlich das psychisch-vitalistische Prinzip ein richtunggebendes Prinzip und läfst sich jede mechanische Kraftwirkung in eine beschleunigende und in eine richtungbestimmende Komponente zerlegen — dann ist die Annahme möglich, dafs das vitale Prinzip imstande ist, eben jene richtungbestimmende Komponente der mechanischen Kraft unmittelbar zu beeinflussen. Dadurch wird jedenfalls die Richtung der resultierenden mechanischen Kraft geändert, was wieder Änderungen in der Lage und in der Bewegung der unter dem Einflufs der letzteren stehenden materiellen Moleküle zur Folge haben mufs.

Es bleibt nur noch die Frage zu erwägen, ob die Beeinflussung der richtungbestimmenden Komponente der mechanischen Kraft durch das psychische Prinzip in einer Weise erfolgen kann, dafs dadurch nicht auch die Gröfse der resultierenden mechanischen Kraft geändert wird, was ja wieder eine Änderung des Energievorrats des Systems zur Folge haben könnte. Eine derartige Beeinflussung ist unter allen Umständen möglich. Denn denkt man sich die beiden zueinander senkrechten Komponenten der mechanischen Kraft in einer bestimmten Ebene liegend und dreht man dann die richtungbestimmende Komponente aus der ursprünglichen Ebene heraus, jedoch so, dafs sie ihre senkrechte Stellung zu der andern Komponente beibehält, so wird die Richtung der

ersten Komponente im Raum geändert, während die Gröfse der Kraft, also auch die energetischen Wirkungen der Kraft innerhalb ihres Systems unverändert bleiben.

Diese Lösung des Problems stimmt insofern mit der früher erwähnten überein, als es auch hier eine zu der Bewegungsrichtung eines Massenteilchens senkrecht wirkende Kraft ist, welche die psychische Einwirkung auf das Massenteilchen vermittelt, denn die richtunggebende Komponente der mechanischen Kraft wirkt ja unter allen Umständen senkrecht zu der Bewegungsrichtung des Teilchens.

Die hier vorgetragene Modifikation, wonach das Psychische nicht unmittelbar mit der senkrecht zur Bewegungsrichtung wirkenden Kraft identifiziert, sondern als ein die richtunggebende Komponente einer mechanischen Kraft beeinflussender Faktor angesehen wird, hat den Vorzug, dafs hier die Möglichkeit einer Energievermehrung im Falle einer Einwirkung auf eine anders als senkrecht zur Richtung der psychischen Kraft orientierte Massenbewegung ausgeschlossen ist. Wirkt die psychische Kraft unmittelbar auf materielle Bewegungen ein, so läfst sich nur schwer begreifen, warum sie nicht gelegentlich auch Energie vermehrend (oder vermindernd) wirken sollte, wie oben ausgeführt wurde.

Wirkt das Psychische dagegen auf die richtunggebende Komponente einer mechanischen Kraft, so ist die Möglichkeit einer Änderung des Energievorrats durch die psychische Einwirkung ausgeschlossen.

Auch in metaphysischer Hinsicht dürfte die Vorstellung, dafs das Psychische als richtunggebendes Prinzip die Richtung bestimmende Komponente einer mechanischen Kraft beeinflufst, leichter vollziehbar sein, als die Vorstellung einer unmittelbaren Einwirkung psychischer Faktoren auf Bewegungen von Massenteilchen.

(Eingegangen Ende September 1921.)

Über traditionellen Speisenabscheu.

(Ein Beitrag zur genetischen Gefühlspsychologie.)[1]

Von

JULIAN HIRSCH.

I.

Die Diskussion über die biologische Gefühlstheorie ist zurzeit so gut wie abgeschlossen. Die ersten Einwände, die sich sofort gegen diese Theorie ergaben — dafs nämlich in aufserordentlich zahlreichen Fällen Lust nicht gleichbedeutend mit Lebensförderung, Unlust nicht gleichbedeutend mit Lebenshemmung sei —, werden meist mit dem zunächst überzeugenden Hinweis PAYOTS zu widerlegen gesucht, dafs das Gefühl nicht weissagen könne, dafs es ein „Zeuge“ sei, aber kein „Prophet“. Auch LOTZES ähnliche Bemerkung aus dem Jahre 1852, dafs das Gefühl dem Thermometer gleiche, das nicht die Temperatur zu zeigen brauche, die in einigen Stunden sein werde, sondern nur die gegenwärtige, findet sich häufig zitiert. Es ist aber zu beachten, dafs mit diesen Einschränkungen den Gefühlen nur eine rein registrierende Tätigkeit zugeschrieben wird und von ihrer biologischen Bedeutung kaum noch etwas übrig bleibt. Denn ein Wächter, der sehr häufig vor nur scheinbaren Gefahren warnt und ebenso

[1] Die folgende Abhandlung ist eine Zusammenziehung der ersten Kapitel einer gröfseren Schrift, die den Titel führt: „Der Abscheu. (Eine entwicklungspsychologische Untersuchung.)“ Die weiteren Kapitel behandeln den Abscheu 1. vor Kannibalismus, 2. vor Unsauberkeit und Unrat, 3. vor Inzest, 4. vor anderen Formen des Sexualverkehrs, 5. vor Verletzungen des Schamgefühls, 6. vor Diebstahl und Mord. 7. Die Frage des instinktiven Abscheus. 8. Das Abscheuproblem und der Glaube an eine Evolution der Moral.

häufig Diebe ins Haus läfst, hat einen recht fragwürdigen Wert.

Eine gewisse Förderung erhielt die Diskussion durch NADEJDE, der die Bemerkung macht: „Besteht zwischen dem eintretenden Vorgang und dem, was er im Bewufstsein vorfindet, eine Übereinstimmung, dann ist der Ausdruck davon die Lust; besteht jedoch zwischen denselben zwei Komponenten ein Konflikt, dann ist das Ergebnis Unlust. So erleben wir Lust und Unlust zwar durch den aktualisierten Vorgang, aber nicht durch ihn allein, sondern auch durch das, was er im Bewufstsein vorfindet.“ [1] Aber NADEJDES Schrift hält nicht, was sie verspricht. Er bleibt der bisherigen Form der biologischen Gefühlstheorie näher, als er selbst wahr haben will, weil er aus der obigen Bemerkung nicht den Schlufs zieht, dafs das Problem nur durch eine entwicklungspsychologische Betrachtung ernsthaft gefördert werden kann.[2] Er fragt nicht, worin denn eigentlich das bestehe, was der aktualisierte Vorgang im Bewufstsein vorfindet. Dafs dieses bereits Vorgefundene für den Einzelnen auch die Folge seiner persönlichen, mehr oder weniger zufälligen Erlebnisse sein kann, ist sicher. Aber der Grundstock und die Hauptgruppe der vorgefundenen Relationen hat eine längere Geschichte: sie sind bedingt durch die Genese nicht nur des Individuums, sondern vor allem der sozialen Gemeinschaft, mit der es in bald engerer, bald loserer Verbindung steht.

Es sei jedoch schon hier betont, dafs die Ansicht, auf der die folgenden Ausführungen sich aufbauen, nicht etwa darauf hinausläuft, die Beziehungen von Lust und Unlust zu Lebensförderung und Lebenshemmung grundsätzlich zu leugnen. Wenn mäfsige Wärme oder Kühle, Befriedigung des Efs- oder Sexualbedürfnisses Lust hervorrufen, hingegen Verbrennung oder Frost, Hunger oder Durst Unlust, so sind diese Gefühle unzweifelhaft biologisch fundiert. Ein Irrtum ist es nur, die massenhaften Ausnahmen — ihre Zahl ist so grofs, dafs sie

---

[1] NADEJDE, Die biologische Theorie der Lust und Unlust. Leipzig 1908, S. 62.

[2] Andere Einwände gegen ihn bei KELCHNER, *Arch. f. d. ges. Psych.* **18** (1910), S. 112 und bei ALFRED LEHMANN. Hauptgesetze des menschlichen Gefühlslebens, Leipzig 1914, S. 151.

die „Regel“ beinah überwuchern [1] — trotzdem auf Grund einer naiven Teleologie und mit einer Art von evolutionistischem Optimismus sämtlich auf jene Grundregel zurückzuführen und sie zu erklären durch Umwandlungen oder Unterdrückungen des Gefühlsinstinktes, die die geistige Entwicklung des Menschen als vielleicht unerwünschte, aber unvermeidliche Folge mit sich gebracht habe. Es ist eine vorzeitige Resignation, wenn gesagt wird: „Man wird dauernd Ausnahmen von der aufgestellten Gesetzmäfsigkeit anzuerkennen haben.“ [2] Von einer Ausnahme kann nicht die Rede sein, sobald sich zeigt, dafs bei einem Teil unserer Gefühle schon die Frage nach Lebensförderung oder -hemmung unrichtig gestellt ist und sie durch eine genetische Betrachtung eine wenigstens im Prinzipiellen befriedigende Erklärung finden, wenn auch im einzelnen die Entwicklungslinie nicht immer verfolgbar bleibt.

Einigermafsen überzeugend läfst sich das nur an einem konkreten Beispiel dartun. Es wurde dazu ein besonders starkes Gefühl gewählt, dessen lebenfördernde Bedeutung eben infolge seiner Stärke unzweifelhaft erscheint, nämlich der Abscheu. Von dessen verschiedenen Erscheinungsformen wird hier als erste diejenige betrachtet, die mit den Geschmacksempfindungen zusammenhängt: der Speisenabscheu. Denn bekanntlich knüpfen sich an die Geschmacks- und die mit ihnen eng zusammenhängenden Geruchsempfindungen sehr viel stärkere und leichter deutbare Gefühle als an die der Haut- und Bewegungs-, vor allem aber der Gehörs- und Gesichtsorgane. Im folgenden werden für die verschiedenen Stärken der mit den Geschmacksempfindungen zusammenhängenden Unlustgefühle 4 Bezeichnungen verwandt, die dem Grade nach lauten: 1. Nichtmögen, 2. Widerwille, 3. Abscheu, 4. Ekel. Sowohl das einfache Nichtmögen, wie auch Widerwille, Abscheu und Ekel werden als Gefühle, nicht als Affekte angesehen, da sie nur an Empfindungen, nicht an Urteile gebunden sind.

---

[1] Hinweise auf diese Ausnahmen in jedem Handbuch der Psychologie. Eine übersichtliche, wenn auch nicht vollständige Zusammenstellung bei Nadejde a. a. O. S. 34ff.

[2] Ebbinghaus-Bühler, Grundz. d. Psych. Leipzig 1919, I, S. 618ff.

II.

Zwei Formen des Speisenabscheus sind voneinander zu scheiden:

1. der individuelle Speisenabscheu: er zeigt sich zunächst in geringeren Graden bei dem überall zu beobachtenden Nichtmögen von Speisen. (A mag Heringe nicht, B Milch, C Käse usw.) Ob dieses Nichtmögen auf Besonderheiten im Stoffwechsel oder im Chemismus des Magens oder in der Konstitution der Geschmacksknospen zurückgeht — näheres wissen wir über solche Zusammenhänge noch nicht —, oder ob es assoziativer Art ist, ist von Fall zu Fall verschieden. Deutlich erkennbar ist der assoziative Charakter in einzelnen schon zu Widerwillen und Abscheu gesteigerten, fast ins Gebiet des Abnormen gehörenden Fällen wie etwa dem folgenden: Frau E. R., 34 Jahre alt, hat einen Abscheu davor, klares Wasser aus Gläsern zu trinken. Die Anamnese ergibt: sie hat vor etwa 7 Jahren aus gesellschaftlichen Rücksichten aus einem Glase trinken müssen, aus dem sie vorher einen Hund hatte lecken sehen. Die Beispiele liefsen sich — namentlich aus den Schriften der Psychoanalytiker — leicht vermehren. Es wird aber im folgenden auf diese idiosynkratischen, wie auch auf alle abnormen Fälle, nicht näher eingegangen, da sie nicht traditionell sind.[1] Dafs sie teleologisch nicht deutbar sind, bedarf keiner Hervorhebung.

2. der kollektive Speisenabscheu:

a) der auf Übersättigung zurückgehende: er ist nur verhältnismäfsig selten zum eigentlichen Widerwillen und Abscheu gesteigert und bleibt meist im Bereich des Nichtmehrmögens. Er ist offenbar als biologisch fundiert anzusehen, aber auch nur bedingt. Denn in den meisten Fällen tritt dieses Nichtmehrmögen nicht schon dann ein, wenn der Magen das zum Leben Notwendige erhalten hat, sondern erst sehr viel später;

b) der auf Gewöhnung zurückgehende. Dafs das häufig wiederholte Essen der gleichen Speise Unlust, zuweilen Abscheu hervorruft, dafs aber gleichzeitig erst häufiges Essen

[1] Näheres über sie in meiner Anm. 1 S. 337 erwähnten Schrift.

der zunächst nicht gemochten Speise lusterregend wirkt, gehört psychologisch zu der bekannten Erscheinung, dafs auch beim ästhetischen Genufs eine Ambivalenz sowohl des Neuen wie des Wiederholten besteht. Diese Ambivalenz ist noch nicht ganz geklärt und wird hier auch nicht zu klären versucht. Dafs sie mit Zweckmäfsigkeit nur sehr bedingt etwas zu tun hat, geht daraus hervor, dafs auch solche Speisen, die alles zum Aufbau des Körpers Notwendige in sich hätten — also Eiweifs, Fett, Kohlehydrate und Salze — bei ständigem Genufs schliefslich Widerwillen und Abscheu hervorrufen würden. Andererseits ist zu beachten, dafs es Speisen gibt, die diese besonders zweckmäfsige Mischung nicht darstellen und trotz ständigen Genusses keinen Widerwillen hervorrufen: in Mitteleuropa Brot und Kartoffeln, in Ostasien Reis, in vielen Teilen Rufslands der Salzhering etc. Dieser Nichtabscheu, der in den genannten Landstrichen schon seit Jahrhunderten besteht, erweist sich eben dadurch als „Sitte“, hat wie jede Sitte eine vielfältige und schwer überschaubare Entwicklungsgeschichte und gehört eng zur wichtigsten, uns vor allem interessierenden Abscheu-Form,

c) dem traditionellen Speisenabscheu. Es handelt sich hier um den Abscheu vor dem Fleisch von Pferden, Hunden, Katzen, Mäusen, Ratten, Würmern, Ungeziefer usw., vor Blut, vor Aas, vor Speisen, in denen sich bestimmte Gegenstände wie Haare, tote Tiere befinden, vor Speisen, die ein anderer stehen gelassen hat oder die mit Speichel, Nasenschleim, Exkrementen in Berührung gekommen sind, und vor faulig und brenzlich riechenden Speisen.[1] Schon diese flüchtige Aufzählung zeigt, dafs hier die umfassendste Form von Speisenabscheu vorliegt und dafs der Abscheu hier oft zum Ekel gesteigert ist, der Erbrechen hervorruft. „Traditionell“ wird er genannt, weil er stets über eine besonders, zuweilen unübersehbar lange Zeit hin herrschend bleibt. Nicht aber erstreckt sich sein Gebiet auch über einen besonders weiten Raum, also etwa über die ganze Erde. Da die Erkenntnis der Relativität des traditionellen Speisenabscheus für die folgenden

[1] Auf den Abscheu vor Menschenfleisch wird erst in einem späteren Kapitel eingegangen.

Darlegungen wichtig ist, seien — aus einer grofsen Anzahl anführbarer Fälle — einige genannt. So erregen in China, Japan und Indochina Milch und Butter heftigsten Widerwillen.[1] — „Die auf Fleisch versessenen Wanyamwesi jagen Löwen und Geiern die faulende Beute ab, geniefsen von Maden wimmelnde Fische, ekeln sich aber vor dem Genusse von Eiern und vom Fleisch der Schirr-Antilope".[2] — „Der Wute-Scharfrichter (Kamerun) frafs zwar gefallene Feinde, war aber entrüstet, dafs MORGAN rohe Eier und rohes Tierfleisch genofs".[3] — „PRSHEWALSKYS mongolischer Diener erbrach sich vor Ekel, als er den Reisenden eine Ente verzehren sah, da die Wasservögel niemals von den Mongolen genossen werden; derselbe zartfühlende Mann verspeiste dagegen mit Behagen ungewaschene Hammeldärme".[4] — Von den Eingeborenen von Bruni (bei Tasmania) werden verfaulte, stinkende Eier mit Vorliebe gegessen[5], von uns verfaulte, stinkende, schimmlig und oft sogar madig gewordene Milch, nämlich Käse, und auch Wildbret mit starkem haut goût erregt bei uns keinen Abscheu.

Wenn im folgenden auch nur der traditionelle Speisenabscheu des europäischen Kulturkreises zu erklären versucht wird, geht es doch keineswegs an, ihn als den einzig normalen hinzustellen. Von einer „Geschmacksanästhesie des Wilden", von der selbst Kenner gesprochen haben, kann keine Rede sein. Den Chinesen, die sich vor Butter, den Kimbunda (Südafrika), die sich vor Milch, den Kariben, die sich vor Eiern ekeln, mufs ein Europäer als „anomal" erscheinen. Eine befriedigende Erklärung u n s e r e r Abscheuformen ist nur möglich, wenn auch die uns fern liegenden Kulturen mitberücksichtigt werden.

III.

CHARLES RICHET hat unseren Gegenstand in einer freilich nicht mehr ganz neuen Schrift behandelt, deren Inhalt hier nur deshalb skizziert werden mufs, weil sie die noch heute

---

[1] ED. HAHN, Die Haustiere. Leipzig 1896, S. 78.
[2] P. REICHARD, *Zeitschr. d. Ges. f. Erdk.* 1889, S. 321 f.
[3] R. S. STEINMETZ, Mitteilg. d. anthropol. Ges. in Wien **26** (1896), S. 43.
[4] PRSHEWALSKY, Reise in die Mongolei. Jena 1877, S. 16.
[5] HANS HENNING, Der Geruch. Leipzig 1916, S. 388.

herrschenden Meinungen im allgemeinen zutreffend wiedergibt.[1] Wenn z. B. der erwachsene und intelligente Europäer — nur von ihm ist bei RICHET die Rede — sich vor dem Anblick von Lunge, Leber und anderen tierischen Eingeweiden ekelt, dieselben Dinge aber ohne Abscheu ifst, so soll in dem einen Falle der Gedanke an den Tod, im anderen der an die Nahrung vorherrschend sein; alles, was mit dem Tode zusammenhänge, wirke aber, da der Tod etwas Schädliches sei, abschreckend und danach auch abscheuerregend. So komme es auch, dafs wir vor Tieren, die sich nur von Aas nähren, Abscheu haben. Ausgebrochenes sei nur deshalb eklig, weil es nicht mehr nützen könne; Blut biete nur so lange einen erfreulichen Anblick, als es im Körper fliefse; aufserhalb des Körpers sei es, weil nicht mehr nützlich, auch abscheuerregend; Eiter errege Abscheu, weil er das Resultat einer Krankheit, also eines dem Körper schädlichen Zustandes, sei etc. Ideenassoziation ist nach RICHET die Ursache des Abscheus in folgenden Fällen: die Ausscheidungen der Tiere, die infolge ihrer Nutzlosigkeit Ekel erregen, fliefsen zäh und haben eine trübe Farbe; also sind auch andere zäh fliefsende und trübe gefärbte Flüssigkeiten ekelerregend, obwohl sie oft weder nutzlos noch schädlich sind. Schlangen und Spinnen erregen Abscheu, weil sie meist giftig, d. h. schädlich sind; also erregen ihn auch Tiere, die sich ähnlich schlüpfrig wie die Schlangen anfassen, z. B. Frösche, Kröten, Eidechsen. Zusammenfassend sagt RICHET: „Unser Abscheu wendet sich nicht aus Zufall diesem oder jenem Objekt, diesem oder jenem Tier zu: er erkennt immer einen zureichenden Grund, und trotz offenbarer Unregelmäfsigkeiten l'instinct ne se trompe jamais".[2] Dieses Gesetz scheint ihm zwar nicht die „universalité", aber doch „la presque totalité des phénomènes" zu umfassen.

Demgegenüber sei zunächst nur auf zweierlei hingewiesen: 1. weder unter den von RICHET angeführten Dingen, noch in unserer allgemeineren Liste findet sich auch nur ein einziges,

---

[1] „Les causes du dégoût" in L'homme et l'intelligence. Paris 1884, S. 42ff. Auf einige mehr aphoristische Bemerkungen bei SPINOZA und DESCARTES weist WILH. STERNBERG hin in *Zeitschr. f. Psychol.* **59**, S. 91ff.

[2] a. a. O. S. 68.

das dem Körper wirklich schaden könnte (selbst bei Giftschlangen sitzen die Giftdrüsen meist nur in den Zähnen, höchst selten in der Nähe des Fleisches, nie ist das Fleisch selbst giftig); hingegen haben wir sowohl vor sofort schädigenden Giftpflanzen, besonders Pilzen, und giftigen Getränken, z. B. Arsen, wie auch vor Stoffen, die erst bei fortgesetztem Gebrauch schädigen, etwa Alkohol und Tabak keinen Abscheu. 2. durch den Abscheu, namentlich durch den vor dem Fleisch vieler Tiere, entzieht sich der Mensch eine Fülle von nährenden, also nützlichen Stoffen, und zwar auch in Gegenden, in denen kein Überfluſs an Nahrung besteht. Selbst in Zeiten der Hungersnot wird der Abscheu nur in geringem Maſse überwunden. So entschloſs man sich in Deutschland während des Krieges erst in der schlimmsten Zeit — und auch nur sporadisch — zum Essen des Pferdefleisches; aber an das des Hunde- und Katzenfleisches (von Mäusen, Ratten, Würmern ganz zu schweigen) wurde kaum je gedacht.

Der Gedanke an Nützlichkeit oder Schädlichkeit, also der Begriff des „instinct qui ne se trompe jamais" und der höchstens „infolge der geistigen Entwicklung des Menschen abgeändert, umgewandelt und sogar unterdrückt worden ist" [1], hat mit den unter II, c verzeichneten Formen des Speisenabscheus nichts zu tun.

Eine gewisse Graduierung des Abscheus läſst sich aus den Antworten herleiten, die der Unbefangene auf die Frage nach dessen Gründen gibt. Bei den stärksten Formen, etwa bei Mäusen, Ratten, Würmern, Körpersekreten, erfolgt meist die verlegene, tautologische Antwort: „Ich ekle mich vor diesen Dingen, weil sie eklig sind." Bei geringeren Graden, etwa beim Pferdefleisch, wird geantwortet: „weil es süſslich schmeckt" oder „weil das Pferd ein treuer Genosse des Menschen ist". Der orthodoxe Jude begründet seinen — sehr starken — Abscheu vor Schweinefleisch mit dem Hinweis auf die besondere Schmutzigkeit des (lebenden!) Tieres oder auf die Gefahr der Trichinose, die noch bis vor kurzem stets bestanden habe, usw. Die psychologische und soziologische Bedeutung dieser letzteren Gruppe

[1] Ribot, Psychologie der Gefühle (übersetzt von Ufer). Altenburg 1903, S. 265.

von Antworten wird sich später zeigen. Hier jedoch ist darauf hinzuweisen, dafs eine dritte Gruppe von Antworten, die verhältnismäfsig selten gegeben wird, wesentlich korrekter und sinnvoller ist, nämlich: „Ich verabscheue diese Dinge, weil meine Umgebung sie verabscheut und vorangegangene Generationen sie verabscheut haben."

Mit diesem Hinweis auf die Traditionalität ist der Abscheu vor den unter II, c genannten Dingen als Sitte und damit als Phänomen des Nachahmungskomplexes statuiert.[1] Man hat der Nachahmungspsychologie — nicht ganz ohne Berechtigung — vorgeworfen, dafs sie über den seelischen Grund des Nachahmens nichts lehre. Aber dieser Grund steht hier nicht zur Diskussion. Für uns wichtig ist nur die Tatsache der Mächtigkeit des Nachahmungstriebes, an der man nach TARDE und BALDWIN nicht mehr wird zweifeln können. Die Frage nach den Gründen des traditionellen, sittenmäfsigen Abscheus des Einzelnen verschiebt sich also zu der nach den Gründen des Abscheus bei der vorhin genannten Umgebung, resp. den vorangegangenen Generationen.

Der Erkenntnis dieser Gründe kommen wir näher, wenn wir zunächst ein Beispiel betrachten, bei dem der Abscheu von der uns umgebenden Allgemeinheit zwar nicht geteilt wird, die Verabscheuenden aber in unserer Nähe leben, ihr Seelenleben uns also nicht fremd ist. Denken wir an den bereits genannten Abscheu des orthodoxen Juden vor Schweinefleisch, so ist zu beachten, dafs der Grad des Unlustgefühles sich nach dem Grade der Abhängigkeit des Individuums von den Anschauungen der sozialen Gruppe richtet, zu der es gehört, d. h. je orthodoxer der Jude, desto stärker der Abscheu. Die Zugehörigkeit zur sozialen Gruppe ist also die zeitlich primäre und die richtunggebende Tatsache, das Unlustgefühl die zeitlich sekundäre. Der orthodoxe Jude meidet demnach das Schweinefleisch nicht, weil er es verabscheut, sondern er verabscheut es, weil ihm vorangegangene Generationen von Juden es gemieden haben und

[1] Vgl. bes. GABRIEL TARDE, Les Lois de l'imitation. Paris 1895 und BALDWIN, Die Entwicklung des Geistes beim Kinde und bei der Rasse (übers. v. ORTMANN). Jena 1898. Auf andere Formen des Nachahmungstriebes habe ich in meiner „Genesis des Ruhmes", Leipzig 1914 aufmerksam gemacht. Vgl. bes. S. 218ff. u. 248ff.

die ihn umgebenden Juden es jetzt noch meiden. Sein Abscheu schwindet in dem Mafse, als die ihn umgebenden Juden es zu meiden aufhören.

Wenden wir diese Erkenntnis auf eine der Abscheuformen an, an der wir alle beteiligt sind oder genauer: waren, nämlich auf den bis in den Anfang des Krieges in Europa so gut wie allgemeinen Abscheu vor Pferdefleisch, so ergibt sich derselbe Schlufs, und wir können ganz allgemein sagen: die Meidung bestimmter Speisen geht nicht auf den Abscheu davor, sondern der Abscheu auf die Meidung zurück. Der Kausalzusammenhang zwischen Meidung und Abscheu ist also genau umgekehrt, als er zunächst zu sein scheint.

Wenn nun das, was einmal gemieden wird, weiter gemieden bleibt, so liegt das nicht nur an der Macht des Nachahmungstriebes, der freilich stets der bei weitem wichtigste Faktor ist. Es kommt dazu die psychische Einstellung gegenüber allem Neuen, die wir auch in fortgeschrittenen Kulturen beobachten können. Die Gefühlsbetontheit des Neuen ist, wie die Lehre von den Gewöhnungen längst erwiesen hat, ambivalent: auf der einen Seite reizt es, auf der anderen, bedeutsameren stöfst es ab. Wenn eine ungewohnte Speise genossen werden soll, sind fast stets gewisse Hemmungen zu überwinden, und diese Hemmungen werden äufserst stark, wenn die Ungewohntheit sich nicht auf eine kleine soziale Gruppe beschränkt, sondern sich über grofse Räume und Zeiten erstreckt, also im wirklichen Sinne sittenmäfsig ist. Bei den Primitiven unterliegt das Neue, eben weil es das Neue, d. h. ein Anomales, Ungewohntes und deshalb zu Fürchtendes ist, sogar kultischen Verboten und wird streng gemieden. Im Grunde handelt es sich auch bei dem Weitermeiden des einmal Gemiedenen um nichts anderes als um eine Wirkung des Nachahmungstriebes: es wird das Meiden nachgeahmt.

IV.

Nachdem sich vorhin ergeben hat, dafs der Abscheu auf die Meidung zurückgeht, erhebt sich nun die Frage nach den Gründen der Meidung. Um sie zu beantworten, bleiben wir zunächst beim Pferdefleischabscheu, weil bei ihm die Verhält-

nisse besonders durchsichtig sind. Das Pferd war bei den heidnischen Germanen eins der wichtigsten Opfertiere, sein Genufs zunächst eine kultartige Handlung. Wie häufig ursprüngliche Opfertiere zu besonders geschätzten Speisetieren werden — z. B. im alten Israel Rind und Schaf —, wird auch bei den Germanen das Pferd allmählich zu einem der beliebtesten Nahrungsmittel. Das ändert sich sehr rasch, als Bonifatius ins Land kommt. Er sieht im Essen des Pferdefleisches einen gefährlichen Rückfall ins Heidentum, weist in seinem Missionsbericht vom Jahre 731 mit Nachdruck darauf hin und erhält vom Papst Gregor die Anweisung, diese Sitte streng zu verbieten. Um 751 fürchtet er offenbar, nicht energisch genug vorgegangen zu sein, und erbittet und erhält von dem jetzigen Papst Zacharias die Anweisung auf noch strengeres Vorgehen.[1] Zunächst stöfst er natürlich auf Widerstand, und die Isländer z. B. behalten sich bei der Annahme des Christentums ausdrücklich das Recht des Pferdefleischessens vor. Aber mit dem wachsenden Einflufs der Kirche gelingt es ihr, das Verbot durchzusetzen. Mufs man sich zunächst zur Abstinenz vielleicht noch zwingen, so fällt sie allmählich leichter, und dafs schon nach kurzer Zeit der Genufs von Pferdefleisch eine seltene Ausnahme ist, bezeugt z. B. eine Nachricht des Xantener Jahrbuches vom Jahre 853: „fames magna in Saxonia ita ut multi equis alerentur".[2] D. h. nur eine Hungersnot vermag die Bewohner zu dem sonst nicht mehr genossenen Pferdefleisch zu treiben. Der Übergang von der Meidung zum Abscheu wird hier dadurch erleichtert und vor allem beschleunigt, dafs der Brauch ein Zeichen des nun gering gewerteten heidnischen Zeitalters ist, auf dessen Überwindung man stolz ist. Wenn trotzdem der heutige Abscheu vor Pferdefleisch geringer ist als der etwa vor Hunde- und Katzenfleisch — Beweis ist, dafs man sich in Zeiten der Not noch immer eher zum Schlachten des Pferdes als des Hundes und der Katze entschliefst —, so ist der Grund die verhältnismäfsig kurze Dauer der Meidung,

[1] Vgl. Böckenhoff, Speisesatzungen mosaischer Art in mittelalterlichen Kirchenrechtsquellen. Münster 1907, S. 104 und Langkavel, Pferde und Naturvölker, in *Internat. Arch. f. Ethnographie*, 1888, S. 53.

[2] Zit. aus M. Heyne, Das deutsche Nahrungswesen von d. ältesten geschichtl. Zeiten. Leipzig 1901, S. 171.

die bei Hund und Katze sehr viel älter ist. Der Abscheu wächst im allgemeinen mit der Dauer der Meidung.

Wir erkennen jetzt, dafs auch der Abscheu des orthodoxen Juden vor Schweinefleisch auf die — in diesem Fall jahrtausende alte — Meidung zurückgeht, die vom alttestamentlichen Speiseverbot ihren Ausgang nimmt. Gerade dieses Speiseverbot braucht nicht, wie wir das bei anderen Speiseverboten später sehen werden, auf einen Schweine**kult** im alten Israel zurückzugehen, obwohl einige Stellen des Alten Testaments vielleicht darauf schliefsen lassen. Wahrscheinlicher ist, dafs das Verbot, genau wie das des Bonifatius, nur die Vermischung mit einem fremden Kult verhindern oder aufheben will. Denn dafs das Schwein in den grofsen Gebieten des Adonis- und Demeterkultes, also in Ägypten, Phönizien, Arabien, Verehrung genofs, ist ganz unzweifelhaft. Der heutige Jude, der das Schweinefleisch verabscheut, steht also eben so unter dem Zwange einer Sitte, genauer: eines sittenmäfsigen, traditionellen Gefühls, wie es alle anderen tun, die das Pferdefleisch verabscheuen.

V.

Sind nun die früher angeführten Abscheubegründungen, dafs das Pferd ein besonders treuer Genosse des Menschen, das Schwein ein schmutziges, gefräfsiges, zuweilen infolge der Trichinose gefährliches Tier sei, vollständig abzuweisen? Das sind sie nicht. Aber sie gehören zu dem grofsen Gebiet dessen, was hier **nachträgliche Rationalisierung traditioneller Akte, in unserem Falle: eines traditionellen Gefühls** genannt sei. Überall nämlich, wo in der menschlichen Gesellschaft eine Institution, eine Denkungsart, eine Gefühls- oder Affektform — aus irgendeinem, hier irrelevanten Grunde — traditionell geworden sind, sucht man sie **nachträglich** zu rationalisieren, weil der Kausaltrieb, den nur der ganz Primitive vielleicht nicht besitzt, schon in verhältnismäfsig jungen Kulturen auftritt und in höheren immer stärker wird. Das Suchen nach Gründen ist natürlich stets erfolgreich, und zwar entsprechen die Gründe jedesmal dem Kulturniveau, auf dem der Suchende steht. Wenn also wir die Abstinenz vom Pferdefleisch auf ein altruistisches Sym-

pathiegefühl zurückführen, so ist das psychologisch dasselbe, wie wenn etwa ein schwangere Bäuerin im Vogtlande zusammengewachsenes Obst nicht ifst, weil sie sonst Zwillinge bekomme,[1] oder ein Namaqua (Südafrika) Hasenfleisch verschmäht, weil er sonst so feige würde wie ein Hase.[2] Die Bedeutung all solcher nachträglichen Rationalisierungen, für die sich leicht Hunderte von Beispielen anführen liefsen, liegt nun darin, dafs sie bis zu einem gewissen, nicht allzu hohen Grade affekterhaltend und -verstärkend wirken. Aber sie spielen neben der Macht des Nachahmungstriebes nur eine sehr unwesentliche Rolle und geben vor allem nicht den geringsten Hinweis auf den Ursprung des Gefühls oder Affekts.

Es liegt nahe, hierbei an die sehr grofse Gruppe von Erscheinungen zu denken, die WUNDT unter der Bezeichnung „Bedeutungswandel der Sitte“ zusammengefafst hat.[3] Er versteht darunter bekanntlich die Tatsache, dafs sehr oft die Wirkungen bestimmter psychischer Ursachen noch fortdauern, wenn die Ursachen selbst dem Gedächtnis bereits entschwunden sind, d. h. dafs Brauch und Sitte das Motiv, aus dem sie entstanden sind, meist lange überdauern. Das Läuten der Kirchenglocken — um zunächst ein weniger tiefgreifendes Beispiel zu nennen — hatte ursprünglich den Zweck, böse Dämonen von einem heiligen Ort fernzuhalten,[4] erscheint aber heute als ein Mittel, die Gläubigen zur Kirche zu rufen. Aber WUNDT hat mit jenem Satze nur eine historische Tatsache festgestellt, auf eine Entwicklungslinie hingewiesen, die von dem historisch nicht Interessierten stets mit der Bemerkung abgetan werden kann: es sei gleichgültig, worauf die Institution, die Denkart, die Gefühlsform zurückgehe, da der jetzt bestehende Grund ausreiche, um ihre Rationalität zu erweisen. WUNDT hat nicht deutlich hervorgehoben, dafs die von dem traditionell Handeln-

---

[1] WUTTKE, Der deutsche Volksaberglaube der Gegenwart, Berlin 1900, S. 376.

[2] WESTERMARCK, Ursprung u. Entwicklung der Moralbegriffe (übers. von KATSCHER). Leipzig 1909, II, S. 272.

[3] Vgl. in allen Bänden der „Völkerpsychologie“, 3. Aufl. Index sub „Bedeutungswandel“ und „Ethik“ 4. Aufl. Stuttgart 1912. I, S. 284 f.

[4] J. G. FRAZER, Folk-Lore in the old Testament. London 1918, III, S. 446 ff.

den angeführten Gründe nur dem Kulturniveau entnommen sind, auf dem er zufällig steht, daſs sie also nur einen relativen Wert haben, und er hat vor allem die verhältnismäſsig nahe liegende, aber erst eigentlich kritische Frage nicht gestellt: hätte der nachträglich gefundene Grund ausgereicht, die Institution, die Denkart, die Gefühlsform neu zu schaffen?

Daſs diese Frage zwar nicht grundsätzlich, aber doch in gröſstem Umfange verneint werden muſs, ist sicher.[1] Ebenso wie die Sitte des Glockenläutens niemals neu aus dem Motiv entständen wäre, die Gläubigen zur Kirche zu rufen, ebenso wäre — und damit kehren wir zum Speiseabscheu zurück — die Sitte des Pferdefleischabscheus niemals aus der Sympathie mit dem Hausgenossen oder den ähnlichen, heute angeführten Motiven neu entstanden. Beweis dafür ist, daſs die Nomadenstämme Hochasiens, für die das Pferd ein noch viel wichtigerer und geschätzter Hausgenosse ist als für uns, sein Fleisch — trotz mancher anderer Speiseverbote — mit Vorliebe essen, daſs wir selber, vor allem unsere Landbewohner, vor dem Fleisch von Rindern und Ziegen, die ihnen ebenfalls sehr treue Genossen sind, nicht den geringsten Abscheu haben, und daſs dieser Abscheu hinwiederum besteht vor dem Fleisch von Tieren, die gewiſs keine treuen Genossen des Menschen sind, z. B. dem von Mäusen und Ratten. Die Bedeutung der nachträglichen Rationalisierungen ist damit erschöpft, daſs sie ein wenig zur Erhaltung und Verstärkung des Affektes beitragen. Wenn wir uns also jetzt den mannigfachen, teilweise noch recht wenig aufgehellten Gründen für die Entstehung von Speiseverboten zuwenden, so ist das nicht nur eine historische Feststellung mit einem gewissen Kuriositätswert. Ohne die Auffindung und das Verfolgen der Entwicklungslinie: Verbot→Meidung→Abscheu ist die psychologische Deutung des heutigen Affekts unmöglich. Die Verbote sind nicht überall so jungen Datums und daher so durchsichtig wie beim Pferd, sondern reichen meist vom Christentum, in dessen Frühzeit sie sich mit altgermanischen Überlieferungen verbinden,

[1] Die eigentlichen Folgerungen, die sich aus dieser Fragestellung ergeben, können erst aus den späteren Kapiteln, bes. denen über Kannibalismus, Unsauberkeit, Inzest, Schamlosigkeit, klar werden.

zum Alten Testam. und von diesem in den Nebel der primitiven Kulturen zurück. Es werden daher manche von unseren Speisenabscheu-Phänomenen nicht oder nur zum Teil geklärt werden können. Aber schon die Erkenntnis, daſs wir von der psychischen Veranlagung des Primitiven abhängiger sind, als es zunächst scheint, führt einen Schritt vorwärts.

VI.

Das Christentum bildet dadurch eine sehr merkwürdige Ausnahme von fast allen Religionen der Erde, sowohl primitiven wie weit entwickelten, daſs es eigentliche Speiseverbote nicht kennt. Genauer: nicht mehr kennt. Denn noch bis spät ins Mittelalter hinein bestehen vor allem in der orientalischen, dann aber auch in der abendländischen Kirche Speisesatzungen, deren Übertretung durch strenge „Buſsen" geahndet wird, und in dem bereits erwähnten Brief des Papstes Zacharias aus dem Jahre 751 z. B. wird nicht nur das Fleisch von Pferden verboten (dieses allerdings besonders streng), sondern auch das von Dohlen, Krähen, Störchen, Bibern und Hasen. Im übrigen wird in den Buſsbüchern, z. B. denen des schottischen Abtes Kummean und des Theodor von Canterbury, hauptsächlich gewarnt vor Hund, Katze, Bär, Hase, Wiesel, Maus und den meisten Kriechtieren, ferner vor Blutgenuſs und vor Speisen, die durch die Berührung mit toten Tieren „verunreinigt" sind. Obwohl die Kirche zuweilen betont, daſs diese Verbote geschaffen seien, damit der „Christ Sittsamkeit und Mäſsigkeit auch in der Speisenwahl betätigen" lerne,[1] ist natürlich nicht der geringste Zweifel, daſs sie aus der mosaischen Überlieferung herstammen. Das beweist nicht nur die häufig wiederholte Warnung vor übermäſsigem „Judaisieren", sondern vor allem die bis in die Einzelheiten genaue Übereinstimmung mit dem mosaischen Gesetz. Dazu kommt die vielerörterte Stelle Apostelgesch. XV, 28 ff. „Es ist des heiligen Geistes und unser Beschluſs, euch keine weitere Last aufzulegen als die folgenden unerläſslichen Dinge: euch zu enthalten des Götzenopfers und des Blutes und des Erstickten und der Unzucht." Dieses Gebot, das vom Apostelkonvent

[1] Böckenhoff, a. a. O. S. 119.

um 25 n. Chr. erlassen wurde, wollte höchst wahrscheinlich nichts anderes, als den Judenchristen, die an die strenge Beachtung ähnlicher Gebote gewöhnt waren, gewisse Zugeständnisse machen und ihnen den Übertritt erleichtern.[1]

Wenn wir jedoch heute vor Hunde-, Katzen- und Mäusefleisch einen besonders starken Abscheu haben, so kann das nicht nur auf die christliche (und damit auf die mosaische) Überlieferung zurückgehen. Denn auf die christliche geht auch der Abscheu vor Pferdefleisch zurück, der weniger stark ist. Offenbar begegneten sich bei Hund, Katze, Maus und einigen anderen, weniger häufigen Tieren christliche und altgermanische Überlieferung. Bei der Katze ist das verhältnismäfsig deutlich; denn sie ist zweifellos aus Ägypten, wo sie das heiligste aller Tiere war, also nicht berührt werden durfte, nach Europa gekommen und hat von dort den Nimbus der Unberührbarkeit mitgebracht. Die engen Zusammenhänge, die zwischen Ehrfurcht und Abscheu, also zwischen dem Begriff des Heiligen und des Unreinen bestehen, werden wir später noch kennen lernen. Hier sei nur auf die grofse Rolle hingewiesen, die die Katze noch heute im gesamteuropäischen und besonders im deutschen Volksaberglauben spielt.[2]

Die Entwicklung der gefühlsmäfsigen Einstellung dem Hundefleisch gegenüber ist weniger deutlich. Der Hund hat im germanischen Volksaberglauben zwar eine gewisse Bedeutung, aber keine so grofse wie die Katze. Bemerkenswert — und mit früherer Verehrung durchaus vereinbar, ja auf sie deutend — ist jedoch, dafs die Bezeichnung „Hund" für einen Menschen noch heute in vielen europäischen Sprachen, besonders im deutschen, tiefste Verachtung ausdrückt, obwohl der Hund fast das beliebteste Haustier ist. Sicher bezeugt ist Verehrung und damit Meidung des Hundes bei Babyloniern, Ägyptern, Harraniern, Persern, Phöniziern, sowie einer grofsen Anzahl primitiver Völker.[3]

---

[1] Vgl. Harnack, Das Aposteldekret. Sitzungsber. d. preufs. Akad. d. Wissensch. 1899, I, S. 150 ff.

[2] Einzelnachweise bei N. W. Thomas in „Encyclopaedia of Religion and Ethics" ed by Hastings, Edinburgh 1908 ff. sub „animals" (I, 506), für Deutschland bei Wuttke, a. a. O. S. 127 f. und Index sub „Katze".

[3] N. W. Thomas, a. a. O. I, S. 512.

Die Bedeutung der Maus in der germanischen Volksüberlieferung ist besonders grofs. Die Maus steht mit Elfen, Zwergen, auch mit Donar, Wotan und Frigg in Beziehungen. Sie hilft gegen Zahnschmerzen, Bettharnen der Kinder, gegen Fallsucht und zieht das Fieber an sich, hat aber als Hexentier auch schlimme Wirkung. Den von ihr gegebenen Wahrsagungszeichen, z. B. vor Krieg, Teurung, Pest, wird an sehr vielen Orten Glaube beigemessen.[1] Die ihr nahe verwandte Ratte spielt in der Volksüberlieferung deshalb eine geringere Rolle, weil sie offenbar erst im 18. Jahrhundert aus Ostasien nach Europa verschleppt wurde. Aber der Abscheu vor der Maus wurde sofort auf sie übertragen, und zwar in verstärktem Mafse, weil sie rein äufserlich alle Eigenschaften der Maus in verstärkter, vergröberter Form besitzt.

Wenden wir uns nun den mosaischen Speisesatzungen zu, die ja die unmittelbare Vorlage der christlichen gewesen sind, so sind zunächst zwei grundsätzlich verschiedene Gruppen auseinanderzuhalten, die freilich in den hierfür in Frage kommenden Kapiteln Deuteron. XIV und Levit. XI ganz durcheinandergemischt sind: die Verbote, durch die fremde Kulte abgewehrt werden sollen, und diejenigen, die Überreste des Glaubens an die magischen Beziehungen sind, in denen Tiere zum Menschen stehen können. Genaue Feststellungen, welche Verbote zur ersten und welche zur zweiten Gruppe gehören, sind natürlich unmöglich, und man ist mehr oder weniger auf Vermutungen angewiesen. Die erste Gruppe ist die jüngere und denkbar nur in einem relativ fortgeschrittenen Kult. Dafs das Schweineverbot höchst wahrscheinlich dazu gehört, haben wir bereits gesehen. Möglicherweise ist dies auch bei Kamel, Hund, Katze, Esel und Pferd der Fall, auf die sich Levit. XI, 27 bezieht. Sie alle waren den umliegenden Völkern, also Ägyptern, Babyloniern, Arabern, mehr oder weniger heilig.[2]

Viel bedeutungsvoller ist die zweite Gruppe, durch die die mosaische Gesetzgebung ihre direkte Beziehung zu allen primitiven Kulten der Vor- und der Jetztzeit erwiesen hat. Man

---

[1] Wuttke, a. a. O. S. 124f.

[2] Vgl. W. Robertson Smith, Die Religion der Semiten, übers. von Stübe. Freiburg 1899, S. 216 A, 434, 100, 221f. Dazu Döller, Die Reinheits- und Speisegesetze des Alten Testaments. Münster 1917, S. 181ff.

braucht den Ergebnissen von ROBERTSON SMITH, der für die meisten Tierverbote totemistische Gründe annahm, nicht bedingungslos zuzustimmen — er hat nur die Möglichkeit eines altisraelitischen Totemismus nachgewiesen [1] —, aber seit seinem Werk ist kein Zweifel, dafs die Erscheinungen, deren geheimnisvolle Überreste wir im Pentateuch finden, wenn schon nicht sicher historisch, so doch zum mindesten psychologisch dieselben sind wie die, die die Ethnologie heut bei allen Naturvölkern aufgedeckt hat. Wir können deshalb die Betrachtung der zweiten Gruppe der israelitischen Speiseverbote verbinden mit einer Betrachtung der hierhergehörigen primitiven Sitten.

Wie kommt der Mensch, der oft genug mit Nahrungsmangel zu kämpfen hat, dazu, sich freiwillig Nahrungsbeschränkungen aufzuerlegen? Da diese Beschränkungen sich fast immer nur auf Tiere, höchst selten auf Pflanzen beziehen, kam SCHURTZ zu der Ansicht, der Mensch sei ursprünglich frugivor gewesen, und ein Rest dieser frugivorischen Veranlagung habe sich in ihm so lebendig erhalten, dafs er immer von neuem in den verschiedensten Speiseverboten zutage tritt.[2] Aber SCHURTZ vermag für die Frugivorität des Urmenschen nur sehr fragwürdige Beweise anzuführen, und er hat zu seiner Ansicht nur kommen können, weil ihm wesentliche Erkenntnisse über die primitive Psyche, die wir heute besitzen, noch unbekannt waren. Es spricht nichts dagegen, den Urmenschen als omnivor anzusehen.[3] Bei der Beantwortung der Frage nach jenen Beschränkungen darf man nicht simplifizierend vorgehen, d. h. darf man nicht versuchen, ein Urmotiv aufzustellen, aus dem sich dann Tochtermotive entwickelt haben. Es wird an der einen Stelle und für das eine Tier dieses, an der anderen Stelle und für das andere Tier jenes Motiv wirksam gewesen sein, zuweilen werden mehrere Motive zusammenfliefsen, und es erscheint höchstens erlaubt, die verschiedenen Motive unter dem Begriff dessen zusammenzufassen, was man die magisch-religiöse Denkweise des Primitiven nennt.

---

[1] s. KAUTZSCH, Biblische Theologie des Alten Testaments. Tübingen 1911, S. 7 und ZAPLETAL, Der Totemismus und die Religion Israels. Freiburg 1901.

[2] SCHURTZ, Die Speiseverbote. Hamburg 1893, S. 18.

[3] Vgl. R. S. STEINMETZ, a. a. O. S. 36ff

Aus dieser Denkweise entspringt unter anderem der Tierkult mit seinen mannigfachen Gründen und Arten, etwa als Kult von gefährlichen Tieren, von Seelentieren, von Totemtieren, von Spezialschutztieren einzelner Individuen oder Geheimbünde, von Omentieren, von Tieren, die als Wald- und Pflanzengeister gelten, usw. Dieser Tierkult braucht, wie wir sehen werden, noch nicht zum Speiseverbot zu führen. Aber in den meisten Fällen tut er es, bewirkt also das, was hier der Einfachheit halber — mit einem gewifs nicht immer exakten Worte — Tabuierung genannt sei.[1]

Am strengsten durchgeführt ist in einigen, nicht in allen Fällen die Tabuierung des Totemtieres. Das Tier scheint dem Naturmenschen dauernder als er selbst, da es sich stets zu erneuern scheint, während er selbst beim Tode für immer entschwindet. An ein bestimmtes Tier gliedert sich daher eine sich als Einheit fühlende Menschengruppe bei ihrem Ringen nach Existenzberechtigung an, und dieses Tier wird für heilig gehalten und verehrt, wird nicht gejagt und nicht gegessen.[2] Das Verbot beschränkt sich zuweilen auf die Angehörigen der einen, oft gar nicht grofsen Totemgruppe, dehnt sich aber manchmal auch auf die Totems der Angehörigen aus und erfährt in anderen Fällen wieder insofern eine Milderung, als das Fleisch des Totemtieres genossen werden darf, wenn das Tier von dem Angehörigen einer anderen Gruppe erlegt ist, oder wenn z. B. alte Männer es essen wollen.[3] Die Zahl der Tiere, die Totems werden können, ist fast unbegrenzt. Es gehören dazu z. B. Schlange, Eidechse, Maus, Krokodil, Eule, Fledermaus, in Australien besonders Känguruh und Opossum, in Amerika Alligator, Wolf, Bär, Büffel, in Ägypten und Indien Stier, Kuh, Widder, auch Heuschrecken, Würmer, Raupen und daneben Löwen, Tiger, Panther, Leoparden.

[1] Über die Schwierigkeiten, zu denen ein unkritischer Gebrauch dieses Wortes führen kann, vgl. K. Th. Preuss, Die geistige Kultur der Naturvölker. Leipzig u. Berlin 1914, S. 65.

[2] Von den vielen Ansichten über die Entstehung des Totemismus erscheint diese von Preuss a. a. O. S. 76 vorgetragene als die vorsichtigste und überzeugendste.

[3] Spencer and Gillen, The northern tribes of Central-Australia. London 1904, S. 320ff.

Einige der eben genannten Tiere zählen auch zu den sogenannten „Seelentieren“ und sind als solche verboten. Wir müssen aber bei dem Wort „Seele“ völlig von unserem modernen Seelenbegriff abstrahieren. Die komplexe, von der unseren so radikal abweichende Anschauungsweise des Primitiven erlaubt es ihm, in irgendwelchen, mit der Leiche oder dem Grabe wenn auch noch so lose zusammenhängenden Tieren nicht nur den Wohnsitz der Seelen der Toten zu sehen — dies ist erst etwas Sekundäres —, sondern die Toten selbst. Er fragt nicht, wie es möglich sei, dafs der Tote so verschiedene Formen annehmen könne, sondern begnügt sich mit der Konstatierung dieser vagen Zusammenhänge und ergibt sich dem Affekt, der für ihn der allbeherrschende ist: der Furcht. Als solche „Seelentiere“ erscheinen besonders häufig Würmer und Schlangen, daneben immer wieder Mäuse, Kröten, Eidechsen, Wiesel und verschiedene Fischarten. Möglicherweise nahm diese Gruppe ihren Ausgang vom Wurm, den man aus der verwesenden Leiche hervorkriechen sah, ging von diesem zur Schlange und zum schlangenähnlichen, also dem wirklich oder scheinbar schuppenlosen Fisch über (vgl. Levit. XI, 9—12) und erstreckte sich schliefslich auf die an Gräbern häufig gesehenen und die aasfressenden Tiere, namentlich Vögel.

Als dritte Hauptgruppe von Tieren, die in magische Beziehung zum Menschen treten können, seien hier die Spezialschutztiere genannt. Da das Tier mächtiger, gewandter, und auch weniger vergänglich zu sein scheint als der Mensch, sucht er sich schon in jungen Jahren, meist bei der Pubertätsfeier, einen tierischen Schutzgeist zu verschaffen. In manchen Fällen wird ein im Traum erschienenes, in anderen ein vom Schamanen zugeteiltes Tier gewählt. Gewisse Beziehungen zum Totemismus ergeben sich daraus, dafs auch gröfsere Gemeinschaften, besonders die Geheimbünde, sich solche Schutzgeister wählen. Die Zahl dieser Tiere ist so grofs, dafs eine Aufzählung hier nicht möglich ist. Ihr Genufs ist in späteren Entwicklungsstadien nicht mehr überall verboten; aber er ist es auch dann noch häufig genug und in früheren so gut wie grundsätzlich. Denn dem magischen Tier, das eine so grofse Bedeutung für das Leben des Einzelnen hat, darf kein Schade geschehen. Die Furcht vor der Rache der übrigen Tiere, die

mit ihm eine Einheit bilden, ist dabei wahrscheinlich erst sekundäres Moment. Primär ist der Wunsch, sich dem Vernichtungszauber zu entziehen, der von jedem toten Körper ausgeht und dem der Jäger besonders stark ausgesetzt ist, weil er dem erlegten Tier näher steht als jeder andere.

Weitere Tiertabus betreffen bestimmte Gesellschaftsklassen, z. B. die Männer gegenüber den Frauen, die Frauen gegenüber den Männern, die Jungen gegenüber den Alten, die Trauernden, die Witwen, die Schwangern, die Wöchnerinnen usw. Die von den Verboten Ausgenommenen sind meist diejenigen, die durch irgendwelche Umstände — sei es Alter oder Geschlecht — so viel Zauberkraft erlangt haben, daſs sie sich dem unheilvollen Einfluſs der erlegten Tiere entziehen können. D. h. sie brauchen nicht mehr zu fürchten, daſs die Tiere den Zustand des Todseins auf sie selbst übertragen.

Eins wird schon nach dieser sehr flüchtigen Betrachtung der Speiseverbote der Primitiven klar: es kann so gut wie jedes Tier tabuiert werden, und diejenigen, die es besonders häufig sind, sind zugleich die, die in den mosaischen und demzufolge frühchristlichen Speisesatzungen wiederkehren und die heute, wo ein religiöses Gesetz scheinbar nicht mehr existiert, in Wirklichkeit aber nur latent geworden ist, sittenmäſsig verabscheut sind. Es könnte deshalb die Frage aufgeworfen werden, wie es denn komme, daſs einige Tiere — es sind nicht allzuviele — n i c h t verabscheut sind, und diese Frage ist in der Tat sehr erwägenswert. Ebensogut wie wir Rinder, Schweine, Ziegen essen, aber Pferde, Hunde, Katzen nicht, — könnte es umgekehrt sein, wenn die soziale Entwicklung mit ihrer unübersehbaren Kompliziertheit es so gewollt hätte, und auch eine vollständige Enthaltung vom Tierfleisch, wie wir sie noch bei Vegetariern treffen, hätte sich als Folge der ursprünglich magischen Denkweise ergeben können. Das Rind z. B. wird in Indien, wo eine sehr ausgedehnte Rinderzucht besteht, nie, in China nur selten gegessen,[1] und vom Schwein kann man wohl sagen, daſs es eins der meistverbotenen und

---

[1] Vgl. Ed. Hahn, a. a. O. S. 109f. Nach Westermarck ist den „Hindus der Gedanke an Rindfleisch so entsetzlich, daſs viele Tausende der strenggläubigen das entsprechende Wort nie in den Mund nehmen" (a. a. O. II, S. 270).

demzufolge verabscheuten Tiere auf der Erde ist (nämlich aufser bei Juden und Mohamedanern auch bei mehreren südafrikanischen Stämmen, in Madagaskar, bei den sibirischen Jakuten, den Wotjäken, Lappen, bei den amerikanischen Koniägen, Navaho und den Indianern der Südoststaaten).[1]

VII.

Bei uns erregt das Fleisch von Tieren, die im allgemeinen gern gegessen werden, in bestimmten Fällen einen, wenn auch meist nicht übermäfsig starken, so doch deutlich spürbaren Abscheu, und zwar vor allem dann, wenn sie nicht geschlachtet oder gejagt, sondern eines natürlichen Todes gestorben, d. h. wenn sie „Aas“ geworden sind. Diese Art von Abscheu tritt auch dann ein, wenn ein Verwesungsgeruch noch gar nicht spürbar geworden ist. Als Grund wird gewöhnlich angeführt, dafs diese Tiere an einer Krankheit gestorben sein, also schädliche Keime in sich tragen müssen. Dafs hier wiederum nur eine nachträgliche Rationalisierung vorliegt, ist in diesem Falle besonders klar. Denn schädliche Keime kann auch jedes Jagdtier haben, es gibt nur wenige Krankheitskeime, die auch das Fleisch des Tieres infizieren, und diese wenigen werden durch Kochen oder Braten so gut wie stets getötet. In Wirklichkeit handelt es sich wieder um traditionellen Abscheu: es liegt die Nachwirkung eines kirchlichen Verbotes vor, das als solches heute nicht mehr besteht, aber bis etwa zum 9. Jahrhundert beobachtet wurde und zunächst auf die Worte des Aposteldekretes zurückgeht: „Enthaltet euch vom Blute und Erstickten.“[2] Denn während dem geschlachteten oder gejagten Tiere ein grofser Teil des Blutes entströmt ist, bleibt es im Körper des gestorbenen vollständig zurück.

In der frühchristlichen Kirche galt als „Ersticktes“ das „Fleisch von verendeten, verunglückten, durch wilde Tiere, Schlingen getöteten Tieren, sofern nicht durch eine tiefe Wunde das Herzblut ausgeflossen war“.[3] Die Worte des Aposteldekretes gehen selbstverständlich auf das äufserst strenge mosaische

---

[1] Westermarck II, S. 267.

[2] In der griechisch-katholischen Kirche ist das Verbot heute noch in strenger Geltung (Böckenhoff, a. a. O. S. 45).

[3] Böckenhoff, S. 62.

Blutverbot zurück (vgl. besd. Levit. VII, 26 f. und XVII, 10 ff.), und damit sind wir wieder an einen magischen Komplex gelangt. Wenn im Levit. sich die Begründung findet: „Niemand von euch darf Blut geniefsen; denn das Leben eines jeden Leibes besteht in seinem das Leben enthaltenden Blute . . . jeder, der es geniefst, soll hinweggetilgt werden" (XVII, 12—14), so führt das bereits nahe an die Ursprünge des in der ganzen Welt und seit ältester Zeit verbreiteten Blutglaubens heran. Die Beobachtung, dafs mit dem Blut zugleich das Leben entströmt, mufste sich schon in frühester Zeit aufdrängen und hat auf der einen Seite die Furcht vor der Gefährlichkeit des Blutes bei unbedachtem Genufs, auf der anderen den Glauben an seine segensvolle Wirkung bei richtiger Verwendung, d. h. beim Zauber und beim Opfer, geschaffen.[1] Um die magische Gewalt des Blutes zu erklären, bedarf es nicht der Annahme, dafs das Blut „Seelenträger" sei, was wahrscheinlich wiederum erst etwas Sekundäres ist. Sie ergibt sich aus den Grundsätzen des Berührungszaubers: der oder das Tote überträgt durch das Medium des Blutes seinen Tod auf den, der ihm nahe kommt. Für den heutigen Menschen ist der Genufs verarbeiteten Blutes deshalb nicht mehr allzu abscheuerregend, weil — etwa in der Blutwurst oder im Schwarzsauer — der eigentliche Blutcharakter einigermafsen verwischt ist.[2] Aber unverarbeitetes Blut, also eine Blutlache, mag sie nun vom Tier oder Menschen stammen, erregt auch dann, wenn an seinen Genufs gar nicht gedacht wird, d. h. beim blofsen Anblick, heftigsten Abscheu. Beim Anblick von Aas ist genau dasselbe zu beobachten. Es tritt hier also der nicht allzu häufige Fall ein, dafs schon Gesichtsempfindungen die stärksten Gefühle hervorrufen. Auch diesen an Gesichtsempfindungen gebundenen Abscheu erweist also eine genetische Betrachtung als magischen Ursprungs. Dafs die auf einen Menschen angewandte Bezeichnung „Aas" einen sehr starken Affektwert hat, gehört ebenfalls hierher und ist nicht anders zu deuten als die Bezeichnung „Hund" für einen Menschen.

---

[1] Näheres bei W. R. Smith, a. a. O., Index sub „Blut" und Strack, Das Blut im Glauben und Aberglauben der Menschheit. München 1900.

[2] Orthodoxe Juden haben auch vor diesen Speisen stärksten Abscheu.

Unser Abscheu vor dem Aas im allgemeinen geht aber nicht nur, auch nicht hauptsächlich auf die Tatsache zurück, daſs es ein Totes darstellt, in dem sich noch alles Blut befindet, sondern hängt mit dem allgemeinen Totentabu zusammen, das sich sowohl auf Menschen wie auf Tiere bezieht. Die auſserordentlich weiten Ausstrahlungen dieses Tabus, dessen Ursprung natürlich wieder in der Furcht vor dem Vernichtungszauber liegt, sind so oft behandelt worden und daher so bekannt, daſs ein näheres Eingehen auf sie hier nicht nötig ist.[1] Eng mit ihm zusammen hängt jedoch eine besondere Form unseres heutigen Speisenabscheus: der vor Speisen, hauptsächlich flüssigen, die mit Aas in Berührung gekommen sind. Aus einer Quelle z. B., in der eine tote Maus liegt, würde niemand Wasser trinken. Die nachträgliche Rationalisierung ist hier wieder biologisch orientiert: man denkt an die Krankheitskeime, die vom Aas möglicherweise ausgehen könnten, oder an das „Sauberkeitsbedürfnis“, das etwas Instinktives und Gesundheitsförderndes zu sein scheint.[2] Aber in jedem klaren Wasser können gefährlichere Krankheitskeime sein als in einer toten Maus. Daſs unser Abscheu auch mit dem Sauberkeitsbedürfnis nichts zu tun hat, lehrt u. a. ein Bericht von F. S. Krauss, der lange Zeit mit südslavischen Bauern zusammengelebt hat und von einem solchen Aufenthalt erzählt: „Ich trank Milch aus Holznäpfen, deren fettige Schmutzkrusten von innen und auſsen das Erbgut der Groſs- und Urgroſseltern deutlich verrieten. Zu Ljubovije an der Drina nährte ich mich 3 Tage hindurch in Ermangelung sonstiger Kost nur mit Kraut, darin eine Unzahl Schwaben erstickt lag. Hat man sich nur an das eigentümliche Knirschen der brüchigen Flügel zwischen den Zähnen gewöhnt, so läſst man sich mit den gastlichen Leuten das Mahl gut schmecken.“ Aber von denselben Bauern berichtet er wenige Zeilen weiter: „Erstickt eine Maus im Käse oder im Sauerkraut, so verunreinigt sie alles, und man iſst davon nicht eher, als bis nicht der Pope mit einem Gebet die

---

[1] Eine treffliche Zusammenstellung alles Hierhergehörigen z. B. bei Hartland in Encyclop. of Rel. and Eth., Artikel „Death and disposal of the dead“.

[2] Über den magischen Ursprung des Sauberkeitsbedürfnisses handelt eins der folgenden Kapitel.

Speise geweiht hat. Nach der Weihung mufs der Pope selber zuerst vor allen anderen davon kosten".[1] Das erscheint unverständlich, wenn man nicht weifs, dafs in vielen katholischen Ländern — im Anschlufs an die Bufsbücher des Galanus, des Kummean und des Theod. von Canterbury — noch heute gerade solche Speisen verboten sind, in denen tote Mäuse (daneben die seltener vorkommenden toten Wiesel und Eidechsen) gefunden werden. Es ist klar, dafs diese Gebote auf Levit. XI, 29ff. zurückgehen: „Als unrein sollen euch gelten unter den kleinen Tieren, die sich auf der Erde tummeln: das Wiesel, die Maus, die verschiedenen Arten der Eidechse ... und alles, worauf eines ihrer Äser fällt, wird unrein: ein Backtopf oder Kochherd mufs eingerissen werden. Unrein sind sie und sollen euch als unrein gelten". Den Kultivierten wird dieser Abscheu deshalb nur verhältnismäfsig selten offenbar, weil bei uns das Aas gröfserer Tiere nur wenig mit Speisen oder Getränken in Berührung kommt. Aber wir merken noch Spuren davon, wenn kleinere Tiere wie Fliegen, Bienen, Ameisen in Getränke fallen oder gar mitgekocht werden. Dann spüren wir die letzten Folgen der Tabuierung alles Toten.

VIII.

Ebenso weit zurück führt eine andere Gruppe von Speisenabscheuphänomenen, bei denen jedoch die einzelnen Entwicklungsstufen in Gestalt von kultischen Verboten nicht mehr oder nur noch undeutlich erkennbar sind. Es fällt auf, dafs z. B. Haare in Speisen stärkeren Widerwillen erregen als andere Fremdkörper, wie etwa Holz- oder Strohteilchen, die doch unsauberer sein können. Nun sind die Haare — ebenso wie Nägel, Speichel, Exkremente u. a. — trennbare Teile des menschlichen Körpers und haben als solche nicht nur für den Primitiven, sondern auch noch für unsere Landbevölkerung eine aufserordentliche Bedeutung, die nur durch den Zusammenhang mit uralten Zauberriten zu erklären ist. Sie werden

[1] BOURKE, KRAUSS und IHM, Der Unrat in Sitte, Brauch, Glauben und Gewohnheitsrecht der Völker. (Beiwerke zum Studium der Anthropophyteia Bd. VI). Leipzig 1913, S. 448

überall in Europa auf dem Lande nach dem Abschneiden sorgfältig vergraben oder in bestimmten, besonders gefährdeten Perioden, z. B. im ersten Lebensjahre oder in der Fremde, überhaupt nicht geschnitten, andererseits jedoch im Krankheits- und Liebeszauber als heilbringend verwendet.[1] Sie können, wie alles andere, was in den magischen Vorstellungskreis des Primitiven tritt, sowohl Gefahr wie Segen bringen. Gefahr allerdings vor allem. Denn da nach der komplexen „Logik“ des Primitiven der Teil das Ganze nicht nur symbolisiert, sondern wirklich ist, kann ein diesem Teil angetaner Schade auch dem Ganzen, also dem Individuum, gefährlich werden. Deshalb werden die trennbaren Teile und die Körpersekrete stets sorgfältig verborgen. Der Übergang zu dem Glauben, dafs diese Objekte auch für sich, also nicht nur als pars pro toto, Wichtiges erwirken können, liegt dann nahe, und wir werden ihn bei der näheren Betrachtung der Körpersekrete wiederfinden. Haare und Nägel, die also zunächst nur in der Hand anderer dem ursprünglichen Besitzer Schaden bringen konnten, sind damit auch an sich etwas Wichtiges, Wirkungsvolles und damit zu Fürchtendes geworden. Es wird sich später noch genauer zeigen — was wir bereits bei der Betrachtung des Tierfleischabscheus gefunden haben —, dafs der Übergang vom Gefürchteten und deshalb Verehrten zum Verabscheuten beinahe regelmäfsig eintritt, auch psychologisch unschwer zu deuten ist, und damit sind wir wieder bei dem angelangt, von dem wir ausgegangen sind: bei dem Abscheu des Kultivierten vor Haaren, die vom Körper getrennt sind. und besonders solchen, die er essen soll.

Nahe damit verwandt ist unser Abscheu vor den Speiseresten eines anderen. Dafs jede biologische Begründung auch hier irrig ist, geht schon daraus hervor, dafs der Abscheu auch dann eintritt, wenn man genau weifs, dafs der andere weder krank noch „unsauber“ ist, und dafs man z. B. ungewaschenes und ungeschältes Obst viel leichter ifst als fremde Speiseüberreste. Es handelt sich nur darum, dafs die Speise eigentlich von dem anderen hätte gegessen werden müssen,

[1] Vgl. Wuttke, a. a. O. S. 314, 392 und Index sub „Haare“, sowie Gray in Encyclop. of Rel. and Eth., Artikel „Hair and nails“.

ihm einmal gehört hat, einmal Teil seiner Person gewesen ist. Genau wie die trennbaren Körperteile müssen nach primitiver Vorstellung alle Dinge, mit denen der Körper in unmittelbare Berührung kommt, also die Kleidungsstücke und die Speiseüberreste, davor bewahrt werden, einem anderen in die Hände zu fallen, da dieser damit dem ursprünglichen Besitzer schaden könnte.[1] In Tana z. B. (Neue Hebriden) sind die Zauberer deshalb besonders gefürchtet, weil sie den „nahak", d. h. die Speisereste, verbrennen könnten. Daher wird jedes Erzeugnis dieser Art sofort ins Meer geworfen. Ähnliches ist aus vielen anderen Teilen Melanesiens, besonders aus Celebes und Neuguinea, auch von der Loangoküste usw. bezeugt.[2] Es entsteht dann wieder der Übergang vom Gefährdeten zum Gefahr- oder auch Segenbringenden, d. h. zum Gefürchteten oder Verehrten, und schliefslich zum Verabscheuten.

Dieser Übergang wird nicht weniger evident beim Speichel, und so ist denn auch der Abscheu des Kultivierten vor einer Speise, die mit dem Speichel eines anderen in Berührung gekommen ist, oder vor dem Berührtwerden durch dessen Speichel sehr heftig. Zunächst ist der Speichel das Gefährdete, und der Hindu z. B. trägt aus diesem, ursprünglich nicht etwa einem sanitären Grunde, stets einen kleinen Speinapf bei sich.[3] Wenn aber noch heute von unseren Landbewohnern auf das neugeborene Kind, auf das erste eingenommene Geld, auf das erste Viehfutter, die erste Milch, die man dem Kalbe gibt, gespien wird,[4] so ist bereits der Übergang zum Segenbringenden eingetreten.[5] Und die Abscheustufe ist erreicht, wenn der

[1] Man denke auch an unseren Abscheu davor, sich die von einem anderen getragene Wäsche anzuziehen, sich in das Bett eines anderen zu legen usw.

[2] Dieses und andere Beispiele bei I. G. Frazer, The magic art and the evolution of kings. London 1911, I, S. 341 f. u. II, S. 126 ff.

[3] Thurston, Castes and Tribes of South India. Madras 1909, I, S. 44 u. III, S. 428.

[4] Wuttke, a. a. O. S. 184.

[5] Anspeien als Zeichen des Segnens s. b. Bourke-Krauss a. a. O. S. 511 f.: „Als Burton von den Somali Abschied nahm, spie ihn sehr wohlwollend ein Greis an. Dasselbe geschah auch dem Missionar Rebmann. König Mamkinga am Kilimandscharo spie ihn beim Abschiednehmen gemäfs der Landessitte an und sagte: gehe in Frieden . . . dann wollte er ein Geschenk für diese Gunst."

Speichel, d. h. das Aus- oder gar Anspucken, zum Zeichen der Verachtung geworden ist. Die psychische Ambivalenz beim Gebrauch der Körpersekrete zeigt sich immer wieder.

Sie ist besonders deutlich in unserer Gefühlseinstellung gegenüber dem Harn und dem Kot. Zwar ist es für uns kaum denkbar, dafs Speisen mit fremden oder auch nur eigenen Exkrementen in Berührung kommen; aber diese Unvorstellbarkeit ist nicht Ursache, sondern Folge der Gefühlseinstellung, und schon der Gedanke an jene Berührung erregt heftigsten Abscheu. Der Übergang vom Gefährdeten über das Gefahr oder Segen Bringende zum Verabscheuten ist auch bei Harn und Kot deutlich zu verfolgen. Wenn Deuteron. XXIII, 13ff. bestimmt wird, dafs der Krieger seine Notdurft aufserhalb des Lagers verrichten, dazu ein Loch graben und es zur Bedeckung des Kotes wieder zuschütten müsse und die Begründung heifst: „Denn Jahwe, dein Gott, zieht inmitten deines Lagers umher, um dich zu schützen und dir deine Feinde preiszugeben" — so ist das, wie schon aus der Begründung hervorgeht, keine sanitäre Mafsnahme, sondern bezweckt nur, den Kot dem Feinde zu verbergen, der daran seinen Zauber vollbringen könnte.[1] Für diesen Grund des Kotvergrabens ist inzwischen sehr viel Material aus gewissen Teilen Afrikas, Brasiliens, Hawais, Australiens und besonders Indiens beigebracht worden.[2] Aber noch umfangreicher ist das Material für die mit dieser Gefährlichkeit eng zusammenhängende Heilkraft von Harn und Kot. Vor allem im Krankheits- und Liebeszauber spielen sie eine ganz aufserordentliche Rolle. Bald genügt eine Besprengung mit oder ein Bad im Harn, bald wird er in destillierter, gekochter, auch roher Form eingenommen.[3] Dafs solche Bräuche mit „Unsauberkeit" nichts zu tun haben, geht schon daraus hervor, dafs Harn — möglicherweise infolge seines Ammoniakgehaltes — ein beliebtes Säuberungsmittel ist, und zwar für Menschen, die es sogar für nötig halten, sich Mund und Zähne zu reinigen. Das ist für die Keltiberer Spaniens sicher bezeugt, ist dann von spanischen

[1] Vgl. Schwally, Semitische Kriegsaltertümer. Leipzig 1901, S. 67 ff.

[2] Bourke-Krauss, a. a. O. S. 123 ff.

[3] Bourke-Krauss, S. 246 ff. und Wuttke, a. a. O. Index sub „Harn" und „Kot".

Ansiedlern nach Amerika gebracht worden und ist dort teilweise noch heute Sitte. Auch im England und Deutschland des 17. und 18. Jahrhunderts wurde Harn zum Reinigen des Mundes und der Zähne verwandt, und in Ungarn hat sich das bis heute erhalten.[1] Die Exkremente gelten also bisweilen nicht nur nicht für unsauber, sondern sie werden auf dem vorhin bezeichneten Wege zum Verehrten und sogar zu ständigen Attributen einiger Götter, besonders in Mexiko,[2] und damit ist ihre Tabuierung und weiterhin der Abscheu vor ihnen erreicht.

IX.

Man könnte flüchtig daran denken, die Unlustreaktionen, die die Exkremente selbst oder auch nur die Vorstellung von ihnen hervorruft, auf den unlustbetonten Geruch des menschlichen Kotes zurückzuführen. Ein Eingehen auf dieses Problem ist nötig, weil damit auch unser Abscheu vor übelriechenden Speisen überhaupt — wenn schon nicht erklärt, so doch einer Erklärung nahe gebracht wird.

Henning hat in seinem „Geruchsprisma“ eine neue Klassifizierung der Gerüche gegeben und dabei von den sechs gefundenen Hauptgerüchen zwei auf die Unlustseite gestellt, nämlich das Faulige und das Brenzlige.[3] Irgend eine biologische Erklärung für die Unlustbetontheit der einen, die Lustbetontheit der anderen Gerüche ist, wie auch Henning hervorhebt, natürlich unmöglich. Auch an eine Nativität gerade dieser Unlustbetontheit ist nicht zu denken. Zwar ist es bekannt, dafs schon ganz junge Säuglinge auf Geruchsreize mit Unlustbewegungen reagieren; aber offenbar hängen diese Reaktionen nur von der Intensität, nicht von der Qualität des Reizes ab.[4] Jede Mutter weifs, dafs das Kind noch bis zum

[1] Bourke-Krauss nennt für die Keltiberer Strabo, Catull und zitiert aus Diod. Siculus: „Obwohl die Keltiberer ihren Körper sehr sorgfältig behandeln und in ihrer Lebensweise reinlich sind, so waschen sie doch den ganzen Leib mit Harn und reiben sogar ihre Zähne damit ab“ (a. a. O. S. 179, dort auch das weitere Material).

[2] Vgl. Preuss im „Globus“ Bd. 86 (1904), S. 325f. u. 355.

[3] Hans Henning, Der Geruch. Leipzig 1916, S. 182.

[4] Dafür spricht durchaus das von Henning S. 398ff. angeführte Material.

3. Jahre und darüber vor dem Geruch seines Kotes keinen Abscheu hat, und PREYER bezeugt die ebenfalls bekannte Tatsache: „Kinder nehmen ihre eigenen Darmentleerungen noch nach Ablauf des 1. Lebensjahres mitunter in den Mund.“[1]

Es ist nicht zu bezweifeln, dafs die Gefühlsbetontheit von Gerüchen überhaupt sittenmäfsig, d. h. traditionell sein kann. HENNING weist auf den Einflufs von Rasseneigentümlichkeiten hin und ferner auf den von Geruchsmoden, die in bestimmten Perioden bestimmte Parfüme lustbetont machen.[2] Es liegt nun nahe, auch die Unlustbetontheit des Fauligen und Brenzligen als einen Traditionalismus anzusehen. Von einer Ausnahmslosigkeit kann aber — von anomalen Fällen ganz abgesehen — auch hier keine Rede sein. Das beweisen zunächst wir selbst, für die — wiederum infolge einer traditionalistischen Einstellung — jauchig riechender Käse oder Wildbret mit haut goût zu den Delikatessen gehören. Die Eingeborenen von Bruni, die faule Eier gern essen, sind bereits erwähnt. JAGOR berichtet: „Die Bewohner von Luzon haben einen so sehr ausgebildeten Geruchssinn, dafs sie z. B. in einer gröfseren Gesellschaft durch das Beriechen der Taschentücher die Eigentümer derselben zu erkennen vermögen, und dennoch essen sie gern faules Fleisch usw. . . . Bei einem feinen Diner in Singapore wurde mir die Butter ganz besonders angepriesen, weil sie einen sehr starken Fafsgeschmack hatte.“[3] Auf eine ähnliche traditionalistische Einstellung geht eine Tatsache zurück, die NIEUWENHUIS berichtet: „Während die Bahau auf Borneo um jeden Kadaver einen grofsen Umweg machen und heftig durch Gebärden

---

[1] PREYER, Die Seele des Kindes. Leipzig 1908, S. 73f. — Meinem eigenen Kinde, das jetzt 32 Monate alt ist, habe ich bisher jede „Erziehung“, d. h. jede traditionalistische Beeinflussung in bezug auf Gerüche, so weit wie irgend möglich fern gehalten. Seine Geruchsgefühle sind daher, obwohl es sonst von mindestens normaler Intelligenz ist, sehr auffallend. Häufig hebt sie die Käseglocke hoch, sagt auch bei widerlichstem Geruch: „Das riecht schön“ und veranlafst die übrigen, auch daran zu riechen. Blumensträufse von mittelstarkem Wohlgeruch stofsen sie zwar nicht ab, lassen sie aber völlig gleichgültig. Weitere Versuche, namentlich von Nichterziehung, aber auch experimenteller Art, wären hier sehr wichtig.

[2] a. a. O. S. 177.

[3] Vgl. HENNING, a. a. O. S. 388.

und Spucken auf schlechte Luft reagieren, ist der sonst ganz identische, nur etwas kräftigere Stamm der Kenja ziemlich unempfindlich gegen dererlei."[1] Aber trotz solcher Fälle ist daran festzuhalten, dafs die Unlustbetontheit gegenüber dem Fauligen und dem Brenzligen auf der Erde ganz aufserordentlich weit verbreitet ist. Zu erklären ist dieser Traditionalismus nur daraus, dafs er mit den Urtrieben der Menschheit zusammenhängt.

Beachten wir zunächst, dafs der Abscheu vor dem intensiv riechenden Kot nur wesentlich stärker ist als der vor dem wenig riechenden Urin oder der vor dem gar nicht riechenden Speichel, Nasenschleim usw., so wird, wie auch schon die vorhergehenden Darlegungen gezeigt haben, klar, dafs das Primäre der Abscheu vor dem Körpersekret an sich ist. Wir haben aber auch schon einen zweiten Hauptausgangspunkt für Tabuierungen kennen gelernt: das Tote, und die folgenden Kapitel werden noch einen dritten, nicht weniger wichtigen nachweisen: das weibliche Genitale. Diese drei Tabuzentren sind nun mit intensiven Gerüchen behaftet, wobei es zunächst noch unentschieden ist, ob die Gerüche lust- oder unlustbetont sind. Es scheint mir nun die Annahme berechtigt — von einer Gewifsheit sei hier noch nicht gesprochen —, dafs die Unlustbetontheit erst entstanden ist, nachdem jene drei Tabuzentren aus dem Stadium des Gefürchteten und daher Gemiedenen in das des Verabscheuten getreten waren. Überall da, wo das Verabscheute überhaupt einen intensiven Geruch ausströmte, mufste dieser Geruch die Gefühlsbetonung erhalten, die dem Gegenstand selbst entgegengebracht wurde. Mit dieser Hypothese, die sich aus den vorhergehenden Darlegungen zwanglos ergibt, wäre der Abscheu vor fauligen Gerüchen überhaupt und damit vor den — hier allein zur Diskussion stehenden faulig riechenden Speisen erklärt.

Zum mindesten erwägenswert scheint es mir, auch den Abscheu vor brenzlig riechenden Speisen genetisch, d. h. als

[1] Zitiert von Henning in *Zeitschr. f. Biol.* 70 (1919). S. 7. Aus diesem, wie auch aus vielen anderen Beispielen (vgl. Henning, Der Geruch, S. 392) geht mit Sicherheit hervor, dafs man beim Primitiven von einer Geruchsanästhesie ebenso wenig sprechen kann wie von einer Geschmacksanästhesie. Seine Gefühlsbetonung ist nur oft eine andere als die unsere.

auf einem Traditionalismus beruhend, zu deuten. Es ist hierbei an die lustrierende Macht des Rauches und weiter an die grofse Bedeutung zu denken, die Brandopfer auch schon im primitiven Kult haben. Daraus resultiert dann auf der einen Seite die Lustbetontheit des Weihrauchgeruches, auf der anderen die Unlustbetontheit etwa des Geruches von verbrannten Haaren. Die Intensität des Geruches ist, wie bei den faulig riechenden Objekten, das Richtunggebende; d. h. der intensivere Geruch hat die stärkere Tendenz, der unlustbetonte zu werden, der weniger intensive der lustbetonte. Selbstverständlich darf bei der Unübersehbarkeit der sozialen Entwicklung von irgendeiner „Gesetzmäfsigkeit“ auch hier nicht gesprochen werden.

X.

Nachdem die vorhergehenden Darlegungen eine Fülle von Beweisen für das Bestehen einer Entwicklungslinie: Verbot →Meidung →Abscheu ergeben haben, bleibt nun noch zu untersuchen, wie der Übergang von der Meidung zum Abscheu psychologisch zu erklären ist.

Das Gemiedene ist in den allermeisten Fällen zunächst nichts anderes als das aus Furcht Tabuierte. Aus dem Tabu-Begriff entwickelt sich nun, wie Robertson Smith als der erste, und zwar zunächst für das Gebiet der semitischen Religionen nachgewiesen hat, sowohl der Begriff des Heiligen, wie auch der des Unreinen, d. h. des kultisch Unreinen.[1] Übertragen wir diese beiden Kultbegriffe ins Gebiet der Gefühls- resp. Affektpsychologie, so ergibt sich also, dafs Ehrfurcht und Abscheu, die dem modernen Betrachter so wesensfremd zu sein scheinen, aus einer Quelle stammen.

Wenn z. B. im Alten Testament dem Priester, der die hochheilige rote Kuh geopfert hat, befohlen wird: „Sodann wasche er seine Kleider und bade seinen Leib, . . . doch bleibt er unrein bis zum Abend. . . . Auch derjenige, der sie ver-

[1] Vgl. W. R. Smith, a. a. O. passim, ferner Wellhausen, Reste arabischen Heidentums II, S. 101 ff. u. 167 ff. Die obige Erkenntnis ist heute Gemeingut aller Religionsgeschichte und -psychologie. S. z. B. Söderblom in Encyclop. of Rel. and Eth. Artikel „Holiness“. Die psychologische Ausdeutung übersichtlich bei Wundt, Völkerpsychologie. Leipzig 1920, Bd. IV, S. 399 ff.

brannt hat, . . . bleibt unrein bis zum Abend. Und derjenige, der die Asche der Kuh gesammelt hat, mufs seine Kleider waschen und bleibt unrein bis zum Abend." (Numeri XIX, 7 ff.), so sehen wir hier deutlich, dafs die Begriffe „Heilig" und „Unrein" noch nicht streng geschieden sind, und wir verstehen auch die sehr viel spätere Bestimmung der Mischna (Jadajim III, 5): „Alle heiligen Schriften machen die Hände unrein", d. h. sie machen sie unfähig, Profanes anzugreifen.[1] Bei einem Vergleich mit primitiveren Riten wird evident, dafs zunächst eine Scheidung zwischen dem Heiligen und dem Unreinen gar nicht gemacht wird und nur der Begriff des Tabu, des nicht zu Berührenden, besteht. Die Scheu vor der Berührung ist das, wodurch dann weiter der Affekt der Ehrfurcht geschaffen wird, der also bestimmte Personen oder Objekte als heilig erscheinen läfst. Sind sie aber auf diesem Wege erst zu heiligen geworden, so scheut man ihre Berührung wiederum deshalb, weil man dadurch selbst in den Zustand des Heilig- und Tabuiertseins gerät, dieser Zustand eine Reihe peinvoller Beschränkungen mit sich bringt und auch die Gemeinschaft ein Interesse daran hat, die wertvolle Heiligkeit auf bestimmte Personen oder Objekte konzentriert zu halten. Auf dieser Stufe besteht der Begriff der Unreinheit noch nicht. Er entwickelt sich leicht aus dem der Heiligkeit, weil auch das Unreine etwas ist, was nicht berührt werden darf. Diese Entwicklung ist überall da zu verfolgen, wo ein Kult von einem anderen, der sich stets für den höheren hält, abgelöst wird. So erklärt es sich leicht, dafs gerade in einem Dokument, wie es das Alte Testament darstellt — wo also der Kampf zweier Kulte noch verhältnismäfsig deutlich zu verfolgen ist —, dieselben Objekte, die einst tabuierte und deshalb gemiedene waren, langsam verabscheute werden. Unrein ist dort im allgemeinen alles, was einst in Beziehung zu fremden, bereits verdrängten oder noch zu verdrängenden Kulten gestanden hat. Aber die Scheidung ist noch nicht streng durchgeführt, und so gilt, wie wir gesehen haben, auch manches als unrein, was vom gültigen Kult rezipiert ist. Das gleiche Schwanken

[1] Vgl. auch griech. hagios und lat. sacer = heilig und abscheulich, franz. sacré = heilig und verflucht.

der Begriffe zeigt sich auch sonst. Wenn z. B. LUKIAN berichtet, dafs die Anbeter der syrischen Göttin kein Schweinefleisch afsen, „manche, weil sie das Tier verabscheuten, andere, weil sie es für heilig hielten“,[1] wenn noch bei den heutigen Parsen das Rind nicht gegessen wird, weil es heilig, das Schwein nicht, weil es unheilig ist,[2] so haben wir auch hier noch deutliche Spuren der ursprünglichen Ungetrenntheit der Begriffe heilig und unrein, also der Affekte Ehrfurcht und Abscheu.

Es wäre aber ein Irrtum, wollte man eine gerade und stets zu verfolgende Linie annehmen, die vom Nichtzuberührenden über das Verehrte zum Verabscheuten führt. Festzuhalten ist nur an dem Nichtzuberührenden als dem Ausgangspunkt. Von diesem aus können sich die beiden anderen Begriffe auch gleichzeitig nach verschiedenen Seiten hin entwickeln, und es ist im voraus nicht zu sagen, was in der Kultur, der der Betrachtende angehört, zum traditionellen Affekt wird: die Verehrung oder der Abscheu. Eine ähnliche Ambivalenz haben wir bereits früher gefunden, und zwar in unserer Gefühlseinstellung gegenüber dem Neuen. Auch von diesem können wir sowohl angezogen wie abgestofsen werden. Aber ebenso wie bei der Einstellung gegenüber dem Neuen zweifellos die Unlustseite das Übergewicht behält, ist es wahrscheinlicher und natürlicher, dafs das Tabuierte mehr zum Verabscheuten als zum Verehrten wird. Dafür spricht auch, dafs das Tabuierte stets einer überwundnen Kult- oder Kulturform angehört und diese gerade deshalb als die geringere erscheint, weil sie die überwundene ist.

Ergebnis:

1. Eine teleologische Begründung des traditionellen Speisenabscheus ist auch dann unmöglich, wenn das scheinbar Unerklärliche auf die Kompliziertheit der sozialen Entwicklung der Menschheit zurückgeführt wird.

2. Die Meidung geht nicht auf den Abscheu, sondern der Abscheu auf die Meidung zurück.

---

[1] WESTERMARCK, a. a. O. II, S. 268.

[2] HAHN, Die Haustiere. Leipzig 1896, S. 42.

3. Die zahlreichen vom Kultivierten angeführten Gründe für Speisemeidungen sind nur nachträgliche Rationalisierungen traditioneller, d. h. sittenmäfsiger Gefühle. Sie dienen bis zu einem gewissen nicht allzu hohen Grade zur Erhaltung oder Verstärkung der Sitte, hätten sie aber nie zu schaffen vermocht.

4. Die Speisemeidungen sind magischen Ursprungs und haben sich vor allem durch die Macht des Nachahmungstriebes erhalten.

5. Der Übergang von Meidung zum Abscheu findet seine psychologische Erklärung in den engen Beziehungen zwischen Ehrfurcht und Abscheu.

(Eingegangen am 13. Dezember 1921.)

Literaturbericht.

JOHANNES LINDWORSKY S. J. **Experimentelle Psychologie**. München, Verlag Jos. Kösel u. Friedr. Pustel. 1921. XII u. 306 S. (Philosophische Handbibliothek hrsg. von BÄUMKER, BAUR u. ETTLINGER, Bd. V.)

Der Verf., den man der KÜLPEschen Schule beizählen kann, hat sich durch seine grofsen Monographien: „Das schlufsfolgernde Denken" (1916) und „Der Willen" (1919) vorteilhaft bekannt gemacht. In diesem Werke bietet er nun ein knapp gefafstes Lehrbuch der experimentellen Psychologie für Anfänger, in dem er besonders das Werk seines ehemaligen Lehrers, des Jesuitenpaters JOSEPH FRÖBES („Lehrbuch der experimentellen Psychologie", 2 Bde.) verwertete. FRÖBES hat, wie im Vorwort bemerkt wird, das Manuskript durchgesehen „und durch eine Reihe wertvoller kritischer Bemerkungen gefördert".

LINDWORSKY erkennt neben der „experimentellen" Psychologie noch einer „philosophischen" Daseinsrecht zu, deren Gegenstand nicht sowohl die „seelischen Vorkommnisse" sind als vielmehr „die Seele als Urgrund der Bewufstseinserscheinungen". Auch diese philosophische Psychologie müsse „empirisch" sein, sofern sie von Tatsachen auszugehen habe.

Als wesentliches Merkmal der seelischen Vorkommnisse nennt er dies, dafs sie „einem Subjekt zugehörig", einem Bewufstsein immanent sind, „so dafs kein anderer Mensch ein unmittelbares Wissen von ihnen hat".

Als primäre wissenschaftliche Methode der experimentellen Psychologie bezeichnet er die „rückschauende Selbstbeobachtung". Daneben erkennt er die nicht mit Experimenten verbundene „schlichte Selbstbeobachtung" und die „phänomenologische Wesensschau" im Sinne HUSSERLS als Erkenntnisquellen an.

Unter den Experimenten unterscheidet er zwei Hauptgruppen: „Darstellungsexperimente", deren Zweck ist, einen seelischen Prozefs überhaupt nur herbeizuführen, damit er genau beobachtet werde, daneben „Kausalexperimente", bei denen wir erkunden wollen, wie verschiedene psychische (oder auch psychische und physische) Faktoren aufeinander einwirken.

Ich glaube diesen grundlegenden Bestimmungen über Gegenstand und Methode der experimentellen Psychologie zustimmen zu können. Eine wirkliche Meinungsverschiedenheit scheint mir auch da nicht zu

bestehen, wo Lindworsky sie zu finden glaubt. Er bemerkt nämlich: „Ob solche (kausale) Gesetzmäfsigkeiten überhaupt im Bewufstseinsleben vorliegen, das kann erst die folgende Untersuchung lehren. Sie ohne weiteres und auf allen Gebieten dieser Disziplin voraussetzen, wie dies James, Messer u. a. tun, nur deshalb, weil sonst eine wissenschaftliche Psychologie unmöglich sei, das kann nicht mehr als voraussetzungslose Forschung gelten" (S. 9). Indessen wenn Lindworsky die Ausführungen über diese Frage in meiner „Psychologie", 2. Aufl. (Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt 1921, S. 41f.) unvoreingenommen lesen will, so wird er darin auch die Bemerkung finden, dafs ich bereit bin, auf die „Voraussetzung" der kausalen Determiniertheit des seelischen Geschehens, insbesondere auch der Willensentscheidungen zu verzichten, wenn „zwingende Gründe" dagegen beigebracht werden. Von „voraussetzungsloser" Forschung sollte man überhaupt nur im Sinne einer „vorurteilslosen" Forschung reden; denn ich wüfste keine Forschung, die nicht irgendwelche „Voraussetzungen" machte. Anfechtbar wird das nur, wenn Voraussetzungen von vornherein als schlechthin gültig festgehalten und Bedenken und Einwände gegen sie ohne Prüfung abgewiesen werden.

Was den Stoff von Lindworskys Lehrbuch betrifft, so beschränkt er sich im allgemeinen auf die Psychologie des normalen und gebildeten Erwachsenen.

Er gliedert das Ganze in 5 Bücher. Buch I behandelt die psychischen Elemente und elementaren Verbindungen.

Als „psychische Elemente" werden bezeichnet die Empfindungen, die Gefühle und das elementare Wollen. Die Empfindungen werden charakterisiert als „relativ selbständige, einfache, konkrete, anschauliche, objektive Bewufstseinsinhalte" (S. 18). Ob das Merkmal „objektiv" auch für die kinästhetischen, statischen und Organempfindungen zutrifft, bezweifle ich; sie werden doch wohl zumeist als zum Ich gehörig, somit als „subjektiv" erlebt.

Von den elementaren Gefühlen und Willensvorgängen wird nun eine zusammenfassende Charakterisierung (wie von den Empfindungen) nicht versucht.

In diesem I. Buch werden auch die „elementaren Denkfunktionen" (Beziehungserkenntnis, aktives Beziehen und Abstraktion) behandelt.

Buch II hat zum Gegenstand die Vorstellungserneuerung als Grundlage der höheren psychischen Leistungen.

Diese „höheren Leistungen" selbst behandelt das III. Buch, soweit sie dem Einzelnen als solchem zukommen, das IV., soweit sie von der Gemeinschaft beeinflufst sind (Sprache, Sitte, Kunst, Religion). Im V. Buch werden als „Ausnahmezustände der Seele" Schlaf, Traum und Hypnose behandelt.

Literatur ist — aus äufseren Gründen — nur sehr sparsam angeführt. Jedoch zeigt die ganze Darstellung, dafs der Verf. mit ihr wohl vertraut ist.

A. Messer (Giefsen).

Otto Lipmann. **Psychologie für Lehrer.** VII u. 196 S. Leipzig, J. A. Barth. 1920. Preis M. 9,60.

Das Buch, aus Lehrgängen für Lehrer und Seminaristen hervorgegangen, will im wesentlichen die Kapitel der Psychologie behandeln, die für erzieherische Mafsnahmen und zum Verständnis des individuellen Seelenlebens dem Verf. nötig erscheinen. Nach einleitenden Ausführungen über die Beziehungen zwischen Psychologie und Pädagogik werden in knappen und im allgemeinen recht vorsichtig geschriebenen Abschnitten die Methoden der Psychologie, die Empfindungen, Vorstellungen, Wahrnehmungen, die Assoziation, das Lernen, das Gedächtnis, die Reproduktion, Aussage und Lüge, ferner Phantasie, Märchen, Spiel, Begriff, Denken, Intelligenz und Intelligenzprüfung, Gefühl, Affekt, Handeln, Wille, Charakter, Bewegung, Aufmerksamkeit, Ermüdung und Übung erörtert. Gegenüber manchen für Pädagogen bestimmten Lehrbüchern, die auf einer völlig veralteten theoretischen Psychologie aufbauen, bedeutet diese auf den Anschauungen Ebbinghaus' und seiner Zeit fufsende Darstellung einen Fortschritt zum Guten. Die pädagogische Grundlegung des Werkes weist freilich etwas weiter in die Vergangenheit zurück, nämlich auf Herbart. Die Probleme und Ergebnisse der Psychologie des Kindes und Jugendlichen werden mannigfach berücksichtigt, ihre Anwendungen auf die Praxis des Unterrichts stets hervorgehoben. W. Peters (Mannheim).

J. R. Kantor. **Psychology as a Science of Critical Evaluation.** *Psych. Rev.* 26. S. 1—15. 1919.

Die Psychologie hat wie jede Wissenschaft ihre Tatsachen kritisch zu bewerten, d. h. deren Sinn und Bedeutung zu erfassen. Tatsachennähe, keine Vereinfachung, welche die Wirklichkeit vergewaltigt, ist darum eine erste Forderung. Gegen sie verstöfst nicht nur die atomisierende und rein statische, sondern auch die Behaviorpsychologie. An dem Beispiel der Gedächtnislehre erhellt wie von solchem Standpunkt aus wichtigste Probleme und Tatsachen z. B. die Identität der Persönlichkeit übersehen werden. Der Schwerpunkt liegt für den Verf. wohl in der negativen Kritik, der man beipflichten kann, auch wenn man seine Zielsetzung to endow with meaning some specific type of phenomena ablehnt. Lindworsky (Köln).

H. Heath Bawden. **The Evolution of Behavior.** *Psych. Rev.* 26, S. 247—276. 1919.

Eine Skizze der Entwicklung des Behavior, vom deszendenztheoretischen Standpunkt aus, angefangen von den Reaktionen der einzelligen Wesen bis zu dem Aufbau menschlicher Wertsysteme. Die Psychologie kommt dabei freilich zu kurz. Der Gedanke, die Bedeutung, ist nur ein aufsteigendes Wort und dieses nur ein Ersatz für einen Gestus, der selbst nur ein unterdrückter Akt ist. Lindworsky (Köln).

BALDINO. **Un nuovo apparechio par la determinazione della Eteroforia.** *Arch. di Ott.* 27. 1920.

B. beschreibt einen Apparat, mit welchem das Muskelgleichgewicht aller Muskeln beim Nah- und Fernsehen, sowie bei allen Blickrichtungen geprüft werden kann.

Der Apparat besteht aus zwei 20 cm langen innen geschwärzten Rohren von 35 mm Weite, deren Abstand entsprechend der Pupillenweite geändert werden kann. Jedes der Rohre kann um die Achse gedreht, sowie in horizontaler und vertikaler Richtung bewegt werden. Die Bewegungen sind auf einer Skala ablesbar. Rohre verschiedener Länge mit durchsichtigen Scheiben, Kreuzen und Linien, stenopäischen Löchern usw. lassen sich in die fixen Rohre einsetzen. Als Sehobjekt dient eine 6 m entfernte Wand mit Tangenteneinteilung nach Breite und Höhe. KÖLLNER (Würzburg).

L. LEVY-BRÜHL. **Das Denken der Naturvölker.** In deutscher Übersetzung herausgeg. u. eingeleitet v. W. JERUSALEM. Wien u. Leipzig, W. Braumüller. 1921. 352 S.

Das Buch LEVY-BRÜHLS ist schon 1910 unter dem Titel: „Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures" erschienen. Die vorliegende Übersetzung stammt von einem Zuhörer JERUSALEMS, der nicht genannt zu werden wünscht, und ist von JERUSALEM revidiert worden. LEVY-BRÜHL ist ein gemäſsigter Anhänger der DÜRCKHEIMschen Schule, betont also die Notwendigkeit einer selbständigen Kollektivpsychologie (Sozialpsychologie) neben der Individualpsychologie, ohne zu behaupten, daſs ein Kollektivsubjekt existiert, welches von den die soziale Gruppe bildenden Individuen verschieden wäre. Er vertritt ferner die Ansicht, daſs die Differenzierung der Bewuſstseinsprozesse in Erkennen, Fühlen und Wollen bei den Primitiven noch viel geringer ist als im entwickelten Seelenleben, und daſs gerade die Kollektivvorstellungen der Primitiven zahlreiche emotionelle und motorische Elemente als integrierende Bestandteile enthalten. JERUSALEM meint in seinen Vorbemerkungen sogar, daſs damit ein wichtiger Schritt nach vorwärts auf dem Weg zu einer neuen Erkenntnistheorie getan sei, die auf soziologischer Grundlage werde aufgebaut werden müssen und hofft auf eine „soziologische Kritik der menschlichen Vernunft". Einerlei wie man sich zu diesen Ansichten stellen mag, jedenfalls hat der Verf. in höchst anregender und im allgemeinen zutreffender Weise die wichtigsten Kollektivvorstellungen des Primitiven und das prälogische Denken untersucht. Speziell ergeben sich dabei auch für die Psychologie sehr zahlreiche und wertvolle Anregungen (ungeachtet mancher Bedenken und Lücken im einzelnen). Das Vorwort Jerusalems verdient wegen seinen erkenntnistheoretischen Perspektiven Beachtung. Die Übersetzung scheint durchweg gut gelungen. Ein ethnographisches Register ist beigegeben. TH. ZIEHEN (Halle a. S.).

M. Ponzo. **Il metodo di Binet e Simon nelle sue applicazioni allo studio della Intelligenza nei normali e nei deficienti.** *Riv. di Psicol.* **10** (2), S. 136–150. 1914.

Der Verf. unterzieht die bekannte, von Binet und Simon über Intelligenzprüfungen angestellte Untersuchung einer eingehenden Kritik, wobei auch die namentlich von Stern und anderen Psychologen erhobenen Einwände berücksichtigt werden und gibt am Schlusse den auf Grund eigener Erfahrungen gewonnenen Anschauungen Ausdruck.

F. Kiesow (Turin).

Herbert A. Toops and R. Pintner. **Curves of Growth of Intelligence.** *Journ. of Exp. Psychol.* **3**, S. 231—242. 1920.

In Ermangelung empirisch festgestellter Kurven über die Zunahme des Intelligenzalters leiten die Verff. aus Ergebnissen einer Binetprüfung an 1987 Kindern im Alter von 6—15 Jahren die wahrscheinlichen Entwicklungskurven für die verschiedenen Intelligenzstufen mathematisch ab.

Lindworsky (Köln).

Herbert A. Toops. **Plotting Equations of Three Variables in Mental Measurements.** *Psych. Rev.* **26**. S. 317—326. 1919.

T. zeigt, wie die Beziehungen dreier Variablen vom ersten Grad, wie sie z. B. in der Gleichung: Intelligenzquotient = Intelligenzalter : Lebensalter vorkommen, graphisch dargestellt werden können, indem man solche Ausdrücke als Gleichungen von Geraden auffafst und die für typische Fälle konstruierten Geraden sich in dem Nullpunkt eines gemeinschaftlichen Koordinatensystems schneiden läfst. Man kann dann direkt ablesen, welches Intelligenzalter z. B. der ermittelten Leistung eines Zehnjährigen entspricht.

Lindworsky (Köln).

Cicely J. Parsons. **Children's interpretation of ink-blots.** *Brit. Journ. Psychol.* **9** (1), S. 74—92. 1917.

Edward S. Robinson. **The compensatory function of make-believe play.** *Psych. Rev.* 27 (6), S. 429—439. 1920.

Parsons untersucht das Phantasieleben 7-jähriger Kinder an den Assoziationen, welche Tintenkleckse verschiedener Form bei ihnen auslösen. In der überwiegenden Mehrheit betreffen diese tierische oder menschliche Wesen, wie Bartlett auch bei Erwachsenen fand, vermutlich wegen des höheren Interesses daran. Die Phantasietätigkeit scheint dabei aktiv zu sein, es wird nach Assoziationen gesucht.

Nach Robinson hat Spiel wie Wachträumen neben den anderen anerkannten Funktionen auch die der Kompensation für Triebe, die im Wachleben aus verschiedenen Gründen nicht genügend auf ihre Rechnung kommen. Das findet er besonders bei Spielen, wie dem Jagen, Kämpfen, wo man sich im Spiel, oder wenn selbst das nicht befriedigt, im Wachträumen entschädigt.

J. Fröbes (Valkenburg).

Namenregister.

Fettgedruckte Seitenzahlen beziehen sich auf den Verfasser einer Originalabhandlung, Seitenzahlen mit † auf den Verfasser eines referierten Buches oder einer referierten Abhandlung. Seitenzahlen mit * auf den Verfasser eines Referates.

B.

Baldino 375.†
Bawden, H. H. 374.†
Boring, E. G. 308.†

C.

Carr, H. A. 311.† 316.†
Cobb, P. W. 310.†
Cory, C. E. 317.†

D.

Dumas, G. 314.†

F.

Fernberger, S. W. 308.†
Ferree, C. E. 310.†
Forel, O. L. 311.†
Freeman, A. S. 316.†
Fröbes, J. 139.* 142—143.* 309—317.* 376.*

G.

Gardiner 313.†
Griffith, C. R. 142.†

H.

Häcker, V. **265.**
Hardy, M. C. 311.†
Hirsch, J. **337.**
Hunter, W. S. 313.†

I.

Isaacs, E. 312.†

J.

Jackson 144.†
Jaensch, E. R. **1. 56. 317.**
Jones, L. A. 310.†

K.

Kantor, I. R. 142.† 313.† 374.†
Katz, D. **253.**
Kiesow, F. 143—144.†* 311.†* 376.*
Köllner, H. 144.* 375.*
Krellenberg, P. **56.**

L.

Lachmund, H. **1. 53.**
Laguna, G. A. de 313.†
Levy-Brühl, L. 375.†
Lindworsky, J. 372.† 374.* 376.*
Lipmann, O. 374.†

M.

Messer, A. 373.*
Mitchell, J. 317.†

O.

Otis, A. S. 315.†

P.

Parsons, C. J. 376.†
Pepper, S. C. 317.†
Peters, W. 374.*
Pintner, R. 376.†
Plaſsmann, J. **120. 321.**
Ponzo, M. 376.†
Poyer, G. 139.†

R.

Rand, G. 310.†
Reeves, P. 310.†
Revault d'Allonnes, G. 141.†
Révész, G. **130.**
Ries, G. **145.**

Robbins, S. D. 314.†
Rosanoff, A. J. 317.†
Rosanoff, J. R. 317.†
Russell, S. B. 315.†

S.

Sapper, K. **327**.
Schjelderup-Ebbe, Th. **225**.
Schumann, F. **205**.
Skubich, G. 139—142.* 310.* 312.* 314.* 317.*
Stratton, G. M. 315.†

T.

Thomson, G. H. 308.†
Tolman, E. C. 313.†
Toops, H. A. 376.†
Turro, R. 309.†

W.

Wallon, H. 316.†
Warren, H. C. 138.† 313.†
Watson, J. B. 313.†
Watt, H. J. 143.†
Weiss, A. P. 139.†
Wieman, H. N. 316.†

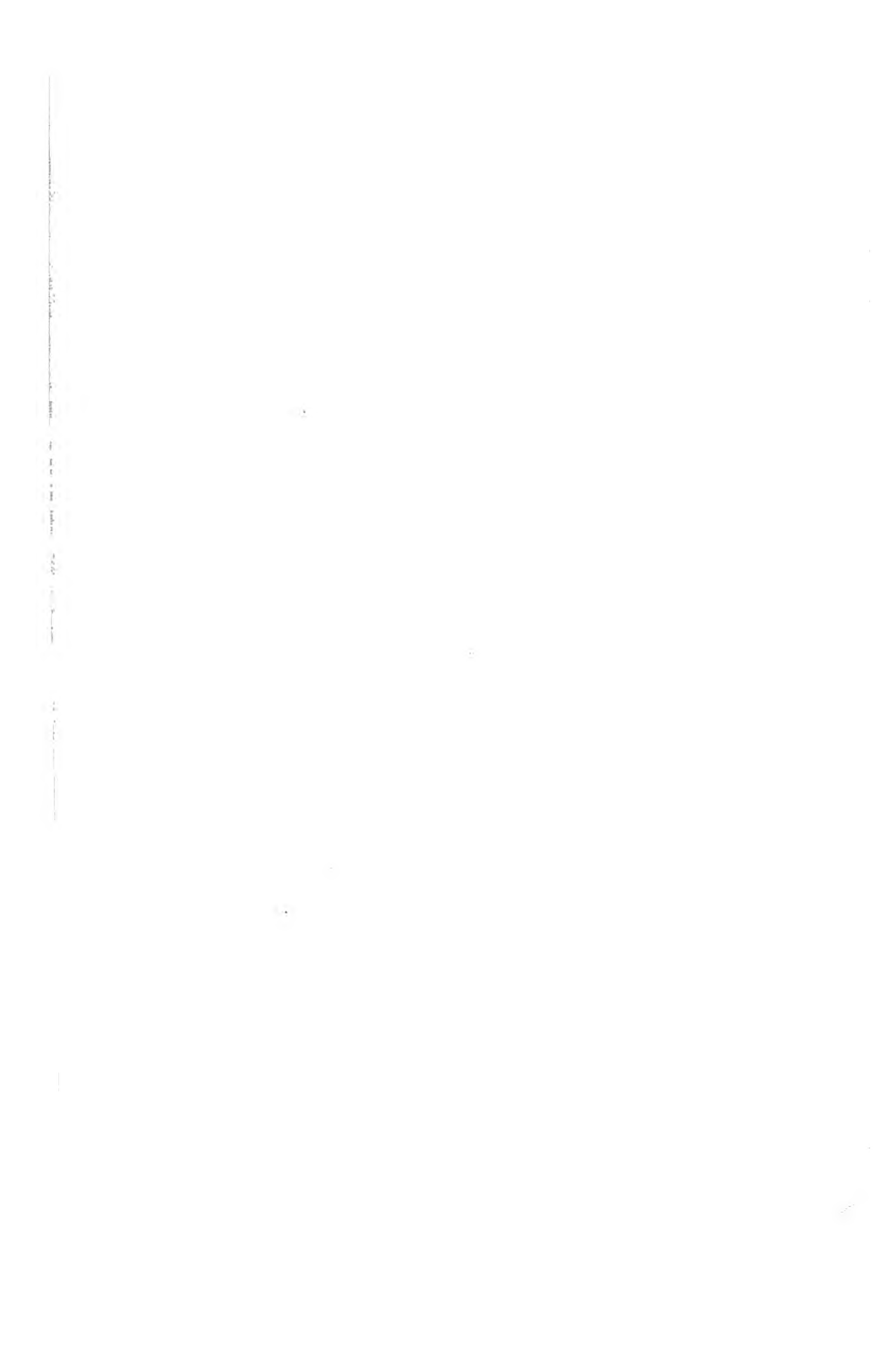
Z.

Ziehen, Th. **265**. 375.*

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.











Princeton University Library
32101 045500707

